




MÉMOIRES COURONNÉS

ET

AUTRES MÉMOIRES

PUBLIÉS PAR

L'ACADÉMIE ROYALE

DES SCIENCES, DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE

—

COLLECTION IN-8°. — TOME LXIII



BRUXELLES

HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES, DES LETTRES
ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE
rue de Louvain, 112

—

Janvier 1903-Mai 1904




179

MÉMOIRES COURONNÉS

ET

AUTRES MÉMOIRES



MÉMOIRES COURONNÉS

ET

AUTRES MÉMOIRES

PUBLIÉS PAR

L'ACADÉMIE ROYALE

DES SCIENCES, DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE

—

COLLECTION IN-8°. — TOME LXIII





BRUXELLES

HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES, DES LETTRES
ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE
rue de Louvain, 112

—

Janvier 1903-Mai 1904

DE LA GENÈSE

DES

LIQUIDES AMNIOTIQUE ET ALLANTOÏDIEN

CRYOSCOPIE ET ANALYSES CHIMIQUES

PAR

le Dr LÉON JACQUÉ

(Présenté à la Classe des sciences dans la séance du 5 avril 1902.)



DE LA GENÈSE

DES

LIQUIDES AMNIOTIQUE ET ALLANTOÏDIEN

CRYOSCOPIE ET ANALYSES CHIMIQUES

CHAPITRE PREMIER.

PRÉLIMINAIRES.

---

§ 1. — *Historique.*

De tout temps, on s'est rendu compte de l'importance pratique du liquide amniotique pendant la gestation et dans l'acte de l'accouchement; mais l'accord cesse d'exister quand il s'agit de sa provenance et de sa signification physiologique. Deux opinions partagent encore sur ces points la plupart des physiologistes et des gynécologues.

Pour les uns : Ahlfeld, Benicke, Fehling, Anderson, von Ott, le liquide amniotique serait uniquement un transsudat des vaisseaux sanguins, maternels ou fœtaux; pour les autres : Gusserow (en partie), Prochownick, il serait sécrété par la peau et les reins du fœtus. Idées diamétralement opposées, comme on le voit, et aboutissant à des conceptions toutes différentes sur la signification de ce liquide au point de vue de la nutrition du fœtus. Dans le cas d'une origine transsudatoire, le liquide amniotique devient l'analogue de la lymphe : c'est un liquide nourricier. Est-il dû à une sécrétion rénale ou cutanée du fœtus, il devient liquide de déchet, urine fœtale.

Il y a d'ailleurs discussion, parmi les partisans de la première théorie, sur la nature des vaisseaux sanguins qui fourniraient le liquide amniotique, de même que sur sa signification au point de vue de la nutrition fœtale; d'aucuns croyant qu'il sert à la nutrition partielle du fœtus (Ahlfeld [1]); d'autres (von Ott [2]) lui conférant la charge de la nutrition totale du produit, par absorption au niveau de la peau d'abord, par déglutition dans la suite; d'autres enfin (Döderlein) ne lui reconnaissant qu'une valeur nutritive tout à fait négligeable.

Pour la plupart des partisans de l'origine transsudatoire du liquide amniotique, le placenta est secondé dans son rôle d'organe de la nutrition par le liquide amniotique, ou est même exclusivement organe respiratoire (von Ott); pour les défenseurs de la théorie excrétoire, le placenta pourvoit à la nutrition et à la respiration du fœtus.

Outre ces deux théories extrêmes, il faut noter l'opinion intermédiaire qui admet l'origine mixte du liquide amniotique: transsudat des vaisseaux sanguins avec mélange d'urine fœtale à une période plus ou moins avancée du développement (Gusserow, Schröder [3]).

Comme on peut en juger par le court aperçu qui précède, des questions fort importantes sont soulevées au sujet de la genèse du liquide amniotique, notamment celles de la nutrition fœtale, du rôle du placenta, qui se confondent d'ailleurs à certains égards, et celle de la sécrétion urinaire pendant la vie embryonnaire.

Avant Gusserow (1872), on ne s'adressa guère, pour résoudre la question de la genèse du liquide amniotique, qu'à l'analyse chimique, le plus souvent qualitative, du liquide amniotique de la femme. Les travaux parus sur ce sujet sont fort nombreux et laissent subsister des opinions contradictoires. Parmi les recherches les plus récentes dans cette direc-

[1] AHLFELD, *Berichte und Arbeiten*, Bd II, S. 23.
[2] VON OTT, *Arch. für Gynäkologie*, Bd XXVII, SS. 129-153.
[3] SCHRÖDER, *Lehrbuch der Geburtshülfe*, 11e édition.

tion, nous ne citerons que celles de Prochownick et de Fehling, qui firent des analyses quantitatives du liquide amniotique de la femme. Le premier [1] conclut que ce liquide est exclusivement un produit d'excrétion du fœtus, vu qu'il renferme de l'urée en quantité de plus en plus considérable à mesure que le développement progresse. Il suppose néanmoins que pendant les premier mois de la vie intra-utérine, ce liquide est le résultat d'une sécrétion par la peau du fœtus, et ce jusqu'au début du fonctionnement des reins.

Au contraire, Fehling [2] pense que l'urée (0.03 à 0.04 °/₀) est trop peu abondante pour qu'on puisse admettre l'origine urinaire du liquide amniotique.

Depuis longtemps aussi les auteurs se sont adressés à l'analyse chimique des liquides amniotique et allantoïdien chez les animaux. Les travaux qui s'y rapportent sont pour la plupart assez anciens, et nous ne ferons que citer Dzondi [3], Majewski [4] et Tschernow [5].

Plus récemment, Döderlein [6] eut le mérite de reprendre cette méthode presque complètement abandonnée. Il conclut d'une analyse des liquides amniotique et allantoïdien chez la vache, que le liquide allantoïdien est de l'urine fœtale, tandis que le liquide amniotique doit être considéré comme un produit de transsudation.

Kistiakowski [7] analyse le liquide amniotique seul chez la

[1] PROCHOWNICK, *Arch. f. Gynäkologie*, Bd XI, S. 32.

[2] FEHLING, *Arch. für Gynäkologie*, Bd II, S. 549.

[3] DZONDI, *Supplementa ad anatomiam et physiologiam*. Lipsiae, 1806.

[4] MAJEWSKI, *De substantiarum quae liquoribus amnii et allantoidis insunt, etc.* Dissertation. Dorpat, 1858.

[5] TSCHERNOW, *De liquorum embryonalium in animalibus carnivoris constitutione chemica*. Dissertation. Dorpat, 1858.

[6] DÖDERLEIN, *Vergleichende Untersuchungen über Fruchtwasser, etc.* (ARCH. F. GYN., 1890, Bd XXXVII, S. 141.)

[7] KISTIAKOWSKI, *De l'origine de l'eau de l'amnios et de ses rapports avec la fonction excrétoire des organes de digestion du fœtus.* (LE PHYSIOLOGISTE RUSSE, janvier 1899.)

vache et pense que ce liquide provient, pendant la première moitié de la gestation, des vaisseaux sanguins du placenta, par transsudation, tandis que pendant le restant de la vie intra-utérine, il serait le produit de l'activité des organes de la digestion; et il entend par là le produit de sécrétion des glandes du rumen, régurgité par le fœtus dans la cavité amniotique.

Le plus grand nombre des chercheurs qui se sont proposés d'élucider la question de l'origine du liquide amniotique se sont servis de la méthode expérimentale. Cette voie fut suivie en premier lieu par Gusserow [1]. Cet auteur étudia le passage dans le liquide amniotique de substances solubles charriées par le sang maternel. Voici son idée directrice : Si ces substances arrivent dans le liquide amniotique sans avoir traversé l'organisme fœtal, il faut admettre que les vaisseaux maternels peuvent, au moins partiellement, fournir ce liquide. Si, au contraire, le fœtus intervient dans ce passage, il faut le considérer comme une des sources du liquide amniotique, et dans ce cas, quel est l'organe fœtal en cause?

Gusserow [2] conclut que pendant la seconde moitié du développement, le liquide amniotique est *uniquement* le produit de l'excrétion urinaire du fœtus, tandis que, pendant la première moitié, il provient de la transsudation du sérum au niveau des vaisseaux de Jungbluth. De plus, il se prononce contre le rôle nutritif du liquide amniotique.

Benicke [3], Runge [4], Zweifel [5], Porak [6], Fehling [7], Zuntz [8],

[1] GUSSEROW, *Zur Lehre vom Stoffwechsel des Fötus.* (ARCHIV FÜR GYNAEKOLOGIE, Bd III.)

[2] GUSSEROW, *Arch. für Gynäkologie,* Bd XIII, S. 241; Bd XXIII, S. 56.

[3] BENICKE, *Zeitschrift für Geb. u. Gyn.,* 1876, Bd I, S. 477.

[4] RUNGE, *Centralblatt f. Gyn.*, 1877, Heft 5, S. 75.

[5] ZWEIFEL, *Arch. für Gynäkologie,* Bd XII, S. 235.

[6] PORAK, *Absorption des médicaments par le placenta.* Paris, 1878.

[7] FEHLING, *Arch. f. Gyn.,* Bd II, S. 541; Bd X, S. 392; Bd XIV, S. 227.

[8] ZUNTZ, *Pflüger's Archiv,* Bd XVI, S. 548.

Wiener [1], Krükenberg [2], Dührssen [3], Torngreen [4], Ahlfeld [5], et d'autres utilisèrent la méthode de Gusserow, en se servant, chez la femme ou chez les animaux, des substances les plus diverses : solubles, solides ou gazeuses; ils modifièrent à l'infini les conditions de l'expérience et arrivèrent à des conclusions qui sont loin de concorder entre elles. Fehling, Ahlfeld et Porak croient à une origine transsudatoire du liquide amniotique, lequel jouerait un rôle dans la nutrition du produit. Ils pensent que la sécrétion urinaire ne s'établit que peu de temps avant la naissance. Wiener et Krükenberg admettent l'intervention d'une transsudation par les vaisseaux maternels pendant la seconde moité de la gestation seulement. Mais, comme le dit Krükenberg, les résultats obtenus par lui, de même que ceux de Zuntz, ne prouvent aucunement que les reins ne fonctionnent pas, et Wiener [6] arrive à la conclusion, que les reins sont actifs et qu'ils déversent le produit de leur sécrétion dans la cavité amniotique.

A la littérature de la question se rattache toute une série d'observations cliniques et de protocoles d'autopsies, de même que des travaux ayant pour but de résoudre les questions suivantes : rôle du placenta [7], possibilité ou impossibilité d'une sécrétion rénale [8], valeur nutritive du liquide amniotique [9], activité des organes digestifs pendant la vie embryonnaire [10], etc.

[1] Wiener, *Arch. f. Gyn.*, Bd XVII, S. 14, et Bd XXIII, S. 183.

[2] Krükenberg, *Arch. f. Gyn.*, Bd VI, S. 23, Bd XXVI, XXVII, SS. 32 et 158.

[3] Dührssen, *Arch. f. Gyn.*, Bd XXXII, Heft 3.

[4] Torngreen, *Arch. de Tocologie*, 1888, t. XV, nº 8, p. 453.

[5] Ahlfeld, *Centralbl. f. Gyn.*, 1877, Heft XV, S. 265.

[6] Wiener, *Arch. für Gyn.*, 1884, Bd XXIII, SS. 183-214.

[7] Butte, *Archives de Tocologie*, 1893, nº 8, p. 628; Cohnstein et Zuntz, *Pflüger's Archiv.*, Bd XXXIV.

[8] Cohnstein et Zuntz, *Idem*; Nagel, *Arch. für Gynäkologie*, 1889, Bd XXXV, Heft 1.

[9] Ahlfeld, *Berichte und Arbeiten*, Bd II, S. 23.

[10] Krükenberg, *Centralblatt für Gynäkologie*, 1884, Nr 22.

Mais de la considération de tous ces travaux, il ressort qu'une solution définitive n'est pas atteinte. La plupart d'entre eux, d'ailleurs, arrivent seulement à la conclusion, qu'il faut admettre ou rejeter l'intervention ou même la possibilité d'intervention de tel ou tel facteur comme constituant du liquide amniotique, sans formuler une théorie générale qui donne pleine satisfaction. Une partie seulement de la question est résolue par ces travaux. Pour bien montrer l'état contradictoire de la question, nous citerons deux opinions absolument opposées :

Ahlfeld [1], par exemple, dit, dans son traité d'obstétrique : « Das Fruchtwasser ist ein Transsudat aus mütterlichen wie kindlichen Blutgefässe », et plus loin : « Eine gesunde Frucht entleert normalerweise ihren Harn nicht in die Amnionhöhle ».

Schreve [2], dans une étude critique très intéressante, arrive au contraire à la conclusion suivante : « Das Fruchtwasser ist in normalen Fällen ein Exkret der Frucht, indem es sowohl von der Niere (und Urniere), wie von der fœtalen Haut (in den ersten Monaten) geliefert wird ».

Il importait donc de rajeunir la méthode et de chercher des arguments nouveaux. Nous avons cru que la *cryoscopie* comparée des différents liquides fœtaux, étudiée chez différents *animaux*, pouvait jeter quelque lumière dans ce débat.

Au point de vue spécial de la cryoscopie, il n'existe que fort peu de données dans la littérature de la question, et toutes se rapportent à l'espèce humaine, sans que d'ailleurs les auteurs aient cherché à élucider, par cette méthode, la question de la genèse du liquide amniotique.

Citons Veit [3], Krönig et Füth [4], Bousquet [5], dont nous aurons l'occasion de parler au cours de cet exposé.

[1] AHLFELD, *Lehrbuch der Geburtshülfe*, S. 39.

[2] SCHREVE, *Ueber die Herkunft des Fruchtwassers, etc. Eine kritisch-historische Studie*. Inaug. Diss. Jena, 1896, S. 167.

[3] VEIT, *Zeitschrift für Geburtshülfe und Gynäkologie*, Bd XLII. — *Untersuchungen über den osmotischen Druck zwischen Mutter und Kind*, 1900.

[4] KRÖNIG und FÜTH, *Monatsschr. für Geb. u. Gyn.* Januar. u. Februar 1901.

[5] BOUSQUET, thèse de Paris, 1899.

Il n'existe que de très rares déterminations, isolées, du point de congélation des liquides amniotique et allantoïdien chez les animaux.

Outre les déterminations cryoscopiques, nous avons analysé ces liquides au point de vue de leur teneur en sels. Ce mode d'investigation est en effet précieux pour reconnaître la nature d'un liquide, un transsudat possédant une composition saline très constante et voisine de celle du sérum sanguin, tandis qu'il en est tout autrement pour un liquide d'origine rénale dont la teneur en sels est éminemment variable. Il était également utile de se rendre approximativement compte de la proportion de molécules organiques contenues dans ces liquides : un transsudat en contient peu, tandis qu'un liquide urinaire en est riche.

Toutes nos recherches ont été effectuées dans le laboratoire de chimie biologique de l'Institut de physiologie de Liége. Qu'il nous soit permis de remercier M. le Prof[r] Fredericq pour la large hospitalité qu'il nous y accorda et l'intérêt qu'il prit à nos études.

Nous devons une reconnaissance spéciale à son assistant, M. le D[r] P. Nolf, qui ne se lassa pas de nous éclairer de ses précieux conseils.

§ 2. — *Choix du matériel.*

Nous avons fait nos recherches spécialement chez le *mouton*. Les considérations suivantes ont déterminé ce choix :

Ce sont les matrices de mouton que l'on trouve le plus abondamment à l'abattoir de la ville de Liége;

Les quantités de liquide amniotique et allantoïdien sont, même dans les jeunes stades, suffisantes pour permettre l'analyse, ce qui ne serait pas le cas chez le lapin, le cobaye, par exemple;

L'allantoïde persiste chez le mouton jusqu'à l'accouchement, ce qui permet de différencier les deux liquides pendant toute

la vie fœtale. Or la vessie du fœtus communique d'une part avec l'allantoïde par l'ouraque, d'autre part avec la cavité amniotique par l'urètre; ce qui constitue une disposition anatomique très favorable à l'étude de l'influence qu'exercerait l'urine fœtale sur les propriétés des liquides amniotique et allantoïdien.

Majewski (*loc. cit.*) seul, en 1858, étudia les propriétés de ces liquides chez le mouton, et ses recherches sont incomplètes au point de vue qui nous occupe. Il ne détermina en effet pas les sels, et ses analyses ne portent jamais sur des fœtus de plus de 18 semaines : or la gestation en comporte 21. On ne peut d'ailleurs avoir dans le travail de Majewski que peu de confiance, vu que, comme le fait remarquer Kistiakowski (*loc. cit.*, p. 163), « l'auteur y détermine l'urée qui n'existe pas dans l'eau de l'ammios des Ruminants, et que l'eau de l'allantoïde contient principalement de l'allantoïne et de très petites quantités d'acide urique et d'urée ». De plus, Majewski ne trouva pas d'albumine dans le liquide allantoïdien, alors qu'il en contient de fortes proportions.

Enfin, comme nous l'établirons, les résultats obtenus par les auteurs dans leurs déterminations des sels des liquides amniotique et allantoïdien sont sujets à caution.

Nous avons entrepris quelques recherches chez le *porc* et la *vache*, dans le but de vérifier si les conclusions que nous pourrons tirer de notre étude ont une portée générale. Nous avons commencé notre travail par des recherches chez la *femme*. Le *lapin* aussi fut mis à contribution, dans un but spécial qui sera indiqué ultérieurement.

§ 3. — *Mode opératoire.*

La détermination du point de congélation (Δ) de nos liquides se fit au moyen de l'appareil de Beckman, d'après la méthode connue. Il est inutile d'entrer dans des détails à ce sujet. Nous ferons cependant observer que la congélation s'obtint chaque fois par amorçage au moyen d'un cristal microsco-

pique de glace recueilli à la face externe du vase réfrigérateur; que la température du milieu réfrigérant était maintenue constante à 4° sous le point de congélation présumé; que chaque résultat est la moyenne de trois déterminations. Enfin le zéro du thermomètre fut déterminé au début de chaque séance; au début et à la fin, quand la série d'opérations était très longue.

Avec l'appareil ordinaire de Beckman, il faut au moins 15 centimètres cubes de liquide pour une détermination. Or les quantités d'urine fœtale que nous pûmes recueillir étant souvent de beaucoup inférieures à ce chiffre, nous avons fait souffler des éprouvettes identiques à l'éprouvette cryoscopique de Beckman, mais de dimensions moindres, de telle sorte que 6 centimètres cubes de liquide pussent suffire à une expérience. Les résultats obtenus au moyen de cette éprouvette réduite ne sont pas moins exacts que les autres. En effet, la petite éprouvette donne, comme point de congélation de l'eau, un chiffre un peu supérieur à celui obtenu avec l'éprouvette de l'appareil de Beckman; mais le point de congélation du liquide à cryoscoper subit les mêmes variations, de sorte que l'erreur se compense [1].

Pour ce qui est des autres procédés opératoires : manière de recueillir les liquides, technique des analyses chimiques, etc., nous en parlerons au fur et à mesure de l'exposé de nos recherches.

CHAPITRE II.

Recherches personnelles dans l'espèce humaine. — Point de congélation du liquide amniotique, des sangs maternel et foetal.

Si le liquide amniotique est exclusivement un transsudat du sang, il doit être en équilibre osmotique avec celui-ci, ou même

[1] Le zéro fut déterminé pour la petite éprouvette chaque fois qu'il fallut s'en servir.

présenter une concentration moléculaire supérieure à celle du sang. Comme Nolf[1] l'a, en effet, établi, « les liquides séjournant dans les cavités viscérales sont légèrement hypertoniques vis-à-vis du sang ». Nous verrons que, dans l'espèce, il n'en est rien. Pour établir ce fait, nous avons entrepris des déterminations cryoscopiques du liquide amniotique des sangs maternel et fœtal.

Le liquide amniotique a été recueilli au moment de la rupture de la poche des eaux, dans les cas où aucun liquide étranger n'avait pu s'y mêler. Lors de la rupture de la poche, on a laissé s'écouler la première portion de liquide, pour ne recueillir que la seconde, dans des conditions plus irréprochables.

Au moment de la naissance, nous avons recueilli le sang provenant du bout placentaire du cordon ombilical sectionné. Le sang maternel nous fut fourni par l'hémorragie du décollement, toujours dans les cas où le sang ne pouvait avoir été mélangé à aucun autre liquide. Comme le prouvent les recherches de *Krönig* et *Füth* (*loc. cit.*), ce sang présente le même point de congélation que du sang pris concomitamment dans une veine de bras. Le sang fut reçu dans des flacons contenant quelques perles de verre pour la défibrination, et, avant la détermination cryoscopique, il fut toujours soigneusement oxygéné par agitation à l'air et rapidement filtré à travers un léger tampon d'ouate.

Le tableau I reproduit les résultats obtenus.

Le liquide amniotique présente une concentration moléculaire plus faible au terme de la grossesse qu'avant cette période; ce qui est en accord complet avec les résultats que nous avons obtenus chez le mouton.

Pour le liquide amniotique de fœtus à terme, Δ oscille entre — 0,448 et — 0,499, et a une valeur moyenne de — 0.475 (calculée sur huit cas). Avant le terme, nous avons trouvé $\Delta = -0.508$ (à huit mois), $\Delta = -0.520$ (à six mois).

Il est impossible, d'après ces données, d'établir une distinction entre la concentration moléculaire du liquide amniotique normal quant à sa masse et celui de l'hydramnios.

[1] P. Nolf, *Technique de la cryoscopie du sang.* (Bulletin de l'Académie royale de Belgique [Sciences], 1901, n° 12.

Tableau I. — *Point de congélation du liquide amniotique, du sang maternel et fœtal dans l'espèce humaine.*

Numéros.	Δ Liquide amniotique.	Δ Sang maternel	Δ Sang fœtal.	Époque de la grossesse.	Observations.
1	0.520	—	0.531	6 mois.	
2	0.508	—	0.536	8 mois.	Hydramnios aigu.
3	0.471	0.520	0.535	8 ½ mois.	
4	0.499	—	—	Terme.	Hydramnios léger.
5	0.468	—	(0.632)	—	
6	—	0.524	0.532	—	
7	0.477	—	0.548	—	
8	0.468	—	—	—	Hydramnios moyen.
9	0.448	—	—	—	
10	0.481	—	0.542	—	Hydramnios léger.
11	—	0.530	0.530	—	
12	—	0.553	0.553	—	
13	0.485	0.530	0.531	—	Hydramnios moyen.
14	—	0.555	0.554	—	
15	—	0.545	0.546	—	
16	0.470	0.520	0.518	—	
17	—	0.521	0.526	—	
Moyennes.	à terme - 0.475	- 0.533	- 0.537	—	

Il n'existe que fort peu de déterminations du point de congélation du liquide amniotique chez la femme.

En 1899, Bousquet (*loc. cit.*) en fit une et trouva — 0.51. En 1900, Veit (*loc. cit.*) en publia cinq. Voici les chiffres qu'il donne :

— 0 5, — 0.492, — 0.503, — 0.501, — 0 485.

En moyenne : — 0 496. Cet auteur ne dit pas s'il s'agit d'accouchements à terme. Ses chiffres correspondent assez bien aux nôtres. Le n° 3 de Veit (— 0.503) provient d'un avortement qui donna un enfant vivant de 178 grammes. C'est la seule indication fournie par l'auteur. Ce chiffre un peu élevé s'explique par le fait que le terme de la grossesse n'est pas atteint.

Cette année, à une époque où nous avions déjà fait nos recherches, Krönig et Füth [1] en ont publié une. Ils trouvent $\Delta = -0.451$. Si l'on tient compte de la correction que les auteurs déclarent eux-mêmes devoir être effectuée du fait du thermomètre dont ils se sont servis, ce chiffre devient — 0.491, et est en accord avec les nôtres.

Quant au sang : Pour la mère, $\Delta = -0{,}533$ en moyenne (calculé sur neuf cas) ; les oscillations se font dans des limites étroites : — 0.520 et — 0,555. Pour le fœtus, $\Delta = -0{,}537$ (calculé sur treize cas); les chiffres extrêmes sont — 0,518 et — 0.554, si l'on excepte le numéro 5, dont nous reparlerons et que nous n'avons pas fait intervenir dans le calcul de la moyenne.

Au point de vue absolu, nos chiffres s'accordent assez bien avec ceux de Krönig et Füth, dont la moyenne est — 0.520.

Si l'on compare les données de v. Koranyi et de Köppe avec les nôtres, on peut dire que le point de congélation du sang des parturientes subit des oscillations de même amplitude que le sang des adultes en général, c'est-à-dire que Δ y est assez constant.

[1] KRÖNIG et FÜTH, *loc. cit.*, S. 192.

Quant à la valeur absolue de Δ dans le sang d'adulte comparée à celle du sang des parturientes, il semble que chez ces dernières Δ ait une valeur moindre.

En effet, notre moyenne, — 0.533, et celle de Krönig et Füth, — 0.520, semblent l'indiquer. Les recherches de v. Koranyi et Köppe, au contraire, assignent au sang normal d'adulte une valeur de Δ = — 0,56. Faut-il en conclure que l'état de gestation peut influencer la valeur osmotique du sang de la mère? Cette hypothèse semble confirmée, à première vue, par nos recherches chez le mouton gravide, où, le chiffre moyen, (Δ = — 0.578), trouvé par nous, est inférieur, lui aussi, à la valeur moyenne (Δ = — 0,618) établie pour cet animal dans un travail très soigneux de Bugarszky et Tangl [1]. Mais si nous manquons de détails sur la façon dont a été établi le point de congélation du sang humain, nous lisons, par contre, dans le travail des auteurs hongrois, que le sang à examiner fut conservé dans un vase clos hermétiquement, jusqu'à exsudation du *sérum*, dont était établi le point de congélation. Dans nos recherches, au contraire, comme dans celles de Krönig et Füth, le *sang* était agité à l'air et surartérialisé avant la détermination cryoscopique. Les deux liquides ne sont pas identiques. Le sérum examiné par Bugarszky et Tangl contenait de l'acide carbonique en quantité notable. D'après Strassburg (cité d'après le traité de physiologie de Fredericq et Nuel), la tension de ce gaz y monte à 8 °/₀ d'atmosphère, c'est-à-dire notablement plus que dans le sang veineux (3.8 à 5 °/₀). Or les recherches de Köppe, confirmées par Kovacs et v. Koranyi, ont mis hors de doute l'influence très sensible de l'acide carbonique sur la valeur du point de congélation du sang. Il était donc possible que les différences entre nos chiffres et ceux établis par les auteurs précédents tenaient au moins partiellement à ce facteur. Nous ferons observer à ce propos que si la valeur du point de

[1] BUGARSZKY et TANGL, *Physikalisch-chemische Untersuchungen über die molecularen Concentrationsverhältnisse des Blutserums.* (ARCHIV FÜR DIE GESAMMTE PHYSIOLOGIE, 1898, Bd LXXII, S. 531.)

congélation du sang établie d'après notre méthode ne représente probablement pas la valeur réelle de Δ pour le sang artériel dans les artères et moins encore celle du sang veineux dans les veines, il en est probablement de même pour les chiffres trouvés par la méthode de Bugarszky et Tangl. Et nos chiffres ont au moins cet avantage, de correspondre à un liquide dont la tension de CO_2 est bien définie et constante, égale à zéro.

Il est toutefois possible que d'autres facteurs interviennent, qu'il y ait réellement un certain degré d'hydrémie pendant la grossesse. Tout récemment, P. Nolf [1] a déterminé Δ dans le sérum exsudé du caillot et dans le sang défibriné par agitation à l'air, et il arrive à la conclusion, que chez certains animaux (chien, porc), le point de congélation du premier est régulièrement inférieur à celui du second (différence moyenne : 0°,02).

Chez d'autres espèces (bœuf, cheval, *mouton*), l'écart entre les deux chiffres est très faible ou nul. Il trouve pour le sérum exsudé de mouton Δ = — 0.593 en moyenne, et pour le sang agité Δ = — 0.590.

Rappelons que notre moyenne pour le sang agité chez la brebis gravide fut trouvée égale à — 0.578, peu distante, par conséquent, de la moyenne de Nolf.

Mais l'écart existant entre les résultats obtenus par ce dernier pour le sérum exsudé (— 0.593) et ceux de Bugarszky et Tangl (— 0.618) reste non élucidé.

De nouvelles recherches très précises devront résoudre le point de savoir s'il y a réellement une hypotonie gravidique.

Quoi qu'il en soit, l'acide carbonique produit lors de la coagulation paraît donc être sans influence sur la valeur de Δ du sang de mouton.

La présence de l'acide carbonique joue peut-être chez l'homme un rôle aussi important que chez le chien et le porc, ce qui nous donnerait Δ = — 0.550 au lieu de — 0.530 ; chez le mouton, nous trouvons Δ = — 0.578, et Nolf, par le même

[1] P. Nolf, *Technique de la cryoscopie du sang*. (Bulletin de l'Académie royale de Belgique [Sciences], 1901, n° 12.)

procédé, — 0.590. Dans l'espèce humaine et chez le mouton, il reste donc une différence de — 0.01, qui représente peut-être l'hypotonie gravidique.

Les valeurs du point de congélation du sang maternel et fœtal trouvées par Veit, et que nous reproduisons plus loin, sont très variables; en général, il obtient des chiffres supérieurs aux nôtres, ce qui tient peut-être encore au fait que cet auteur n'a pas débarrassé le sang de CO^2.

Il ressort encore de nos recherches, que *les sangs maternel et fœtal sont équimoléculaires entre eux dans la plupart des cas.* Les différences se tiennent, en effet, le plus souvent dans les limites d'erreur.

Trois cas seulement méritent une mention spéciale : au n° 3, sang maternel $\Delta = -0.521$, sang fœtal $\Delta = -0.535$; au n° 6, respectivement — 0.524 et — 0.532; enfin, au n° 5, le sang fœtal nous donne — 0.632; le sang maternel nous manque malheureusement. Ces faits sont à rapprocher des résultats de Veit que nous reproduisons ci-après :

	1.	2.	3.	4.	5.
Kindl. Blut : Δ =	— 0.602	— 0.542	— 0.527	— 0.59	— 0.562
Mutterl. Blut : Δ =	— 0.553	— 0.532	— 0.501	— 0.57	— 0.605

	6.	7.	8.	9.	10.
Kindl. Blut : Δ =	— 0.58	— 0.553	— 0.607	— 0.59	— 0.63
Mutterl. Blut : Δ =	— 0.57	— 0.541	— 0.555	— 0.60	— 0.585

Cet auteur trouva donc dans huit cas sur dix une concentration moléculaire supérieure dans le sang fœtal. Dans les deux autres cas, le contraire a lieu; mais au n° 9, la différence n'est que de 1 centième, tandis qu'au n° 5, elle est de 4.3 centièmes. En réalité, ce dernier cas est le seul qui fasse exception notable. L'auteur déclare que pour les n°s 5 et 9, l'accouchement traîna en longueur (34 heures au n° 5) et dut se terminer par une application de forceps, par l'embryotomie au n° 9. Ces deux cas doivent donc être considérés comme pathologiques. Fai-

sons remarquer que les chiffres obtenus par Veit sont le résultat d'une seule lecture.

Veit croit à une concentration moléculaire supérieure du sang fœtal ; Krönig et Füth concluent à l'isotonicité des deux sangs dans tous les cas, manière de voir que nous ne partageons que sous certaines réserves : les faits de Veit, les trois exceptions que nous relevons dans notre tableau et les résultats que nous obtiendrons chez le mouton (dans tous les cas hypertonicité du sang fœtal) nous obligent à faire une restriction et nous font conclure que si, dans la majorité des cas, l'équilibre existe, il peut néanmoins être rompu. Il est intéressant d'observer que dans les cas où le déséquilibre existe, c'est toujours, sauf dans les deux cas pathologiques de Veit, le sang fœtal qui a la plus forte concentration moléculaire.

Le résultat important dans ces recherches est l'*hypotonicité constante du liquide amniotique vis-à-vis du sang.* La conclusion s'impose que, dans ce cas, le liquide amniotique n'est pas un produit de transsudation du sang, celui-ci ne pouvant, en effet, fournir, par transsudation, qu'un liquide isotonique avec lui ; ou que si le liquide amniotique est un transsudat du sang, il devient hypotonique pendant son séjour dans l'amnios.

Trouver la cause de cette hypotonicité du liquide amniotique, tel fut notre but, et pour résoudre ce problème, nous avons choisi le mouton comme matériel d'expérience pour les raisons énoncées plus haut. (Chapitre I, § 2.)

Du fait de l'hypotonicité du liquide amniotique ressort encore une conclusion d'importance capitale : l'expérience apprend, en effet, que lorsqu'on injecte dans les cavités pleurale ou péritonéale, par exemple, un liquide hypotonique, celui-ci est résorbé. Le liquide amniotique doit se comporter de la même façon et être absorbé par les vaisseaux sanguins, loin d'être fourni par eux.

CHAPITRE III.

RECHERCHES PERSONNELLES CHEZ LE MOUTON. — INTRODUCTION.

La durée de la gestation chez le mouton est de vingt et une semaines; la brebis porte cent cinquante et un à cent cinquante-deux jours.

La grossesse est généralement simple, parfois et non rarement gémellaire; exceptionnellement, il y a trois fœtus.

Dans les grossesses multiples, chaque fœtus a toujours son amnios propre. Quant aux allantoïdes, elles sont le plus souvent confondues en un sac unique. Le contraire se présente pourtant assez fréquemment. Nous avons observé, notamment, un cas où trois fœtus, de 14, 15 et 16 centimètres, avaient chacun leur amnios et leur allantoïde propres.

Nous représentons la taille des fœtus par la distance en centimètres qui sépare la naissance de la queue de la bosse occipitale.

Pour conclure à l'âge des fœtus, d'après leur taille, nous avons eu recours aux données de Gürlt reproduites par Colin[1].

TABLEAU II. — (*Gürlt.*)

PÉRIODES.	TAILLE DES FOETUS.	
1re	1re et 2e semaines : l'œuf fécondé mesure 2mm,2.	
2e	3e et 4e semaine	10 millimètres.
3e	de la 5e à la 7e semaine	34 »
4e	» 7e à la 8e et 9e semaine .	94 »
5e	» 10e 13e »	162 »
6e	» 13e 18e »	325 »
7e	» 19e 21e »	490 »

[1] COLIN, *Physiologie comparée des animaux*, t. II, p. 992.

La figure 1 représente un œuf de brebis débarrassé de ses connexions avec l'utérus.

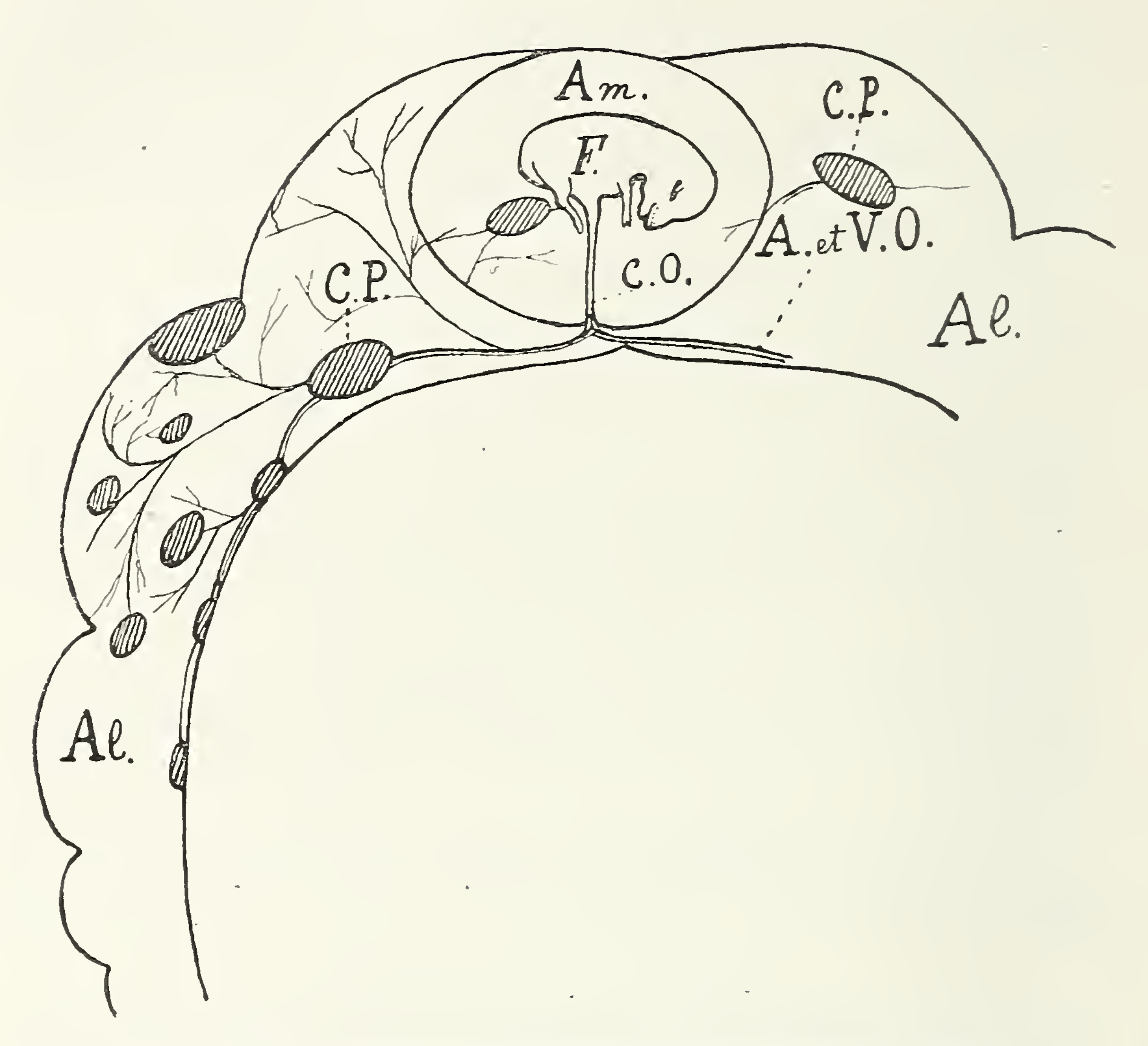


Fig. 1. — OEuf de brebis débarrassé de ses connexions avec l'utérus. Fœtus de 4 centimètres.

Am. : Amnios.
Al. : Allantoïde.
F. : Fœtus.
C. O. : Cordon ombilical.
A. et V. O. : Artère et veine ombilicale
C. P. : Cotylédon placentaire.

La figure 2 est une coupe schématique de l'utérus gravide de la vache [1]. Les mêmes dispositions se trouvent réalisées chez le mouton. En comparant ces deux figures, on se représente aisément les modifications qui surviennent au cours du

[1] Döderlein, *loc. cit.*, S. 146.

développement dans les rapports de l'amnios et de l'allantoïde entre eux, et de l'amnios avec la paroi utérine : dans les stades successifs, la surface de contact de l'amnios avec la paroi utérine devient de plus en plus considérable; en outre, le volume de l'amnios devient de plus en plus prédominant.

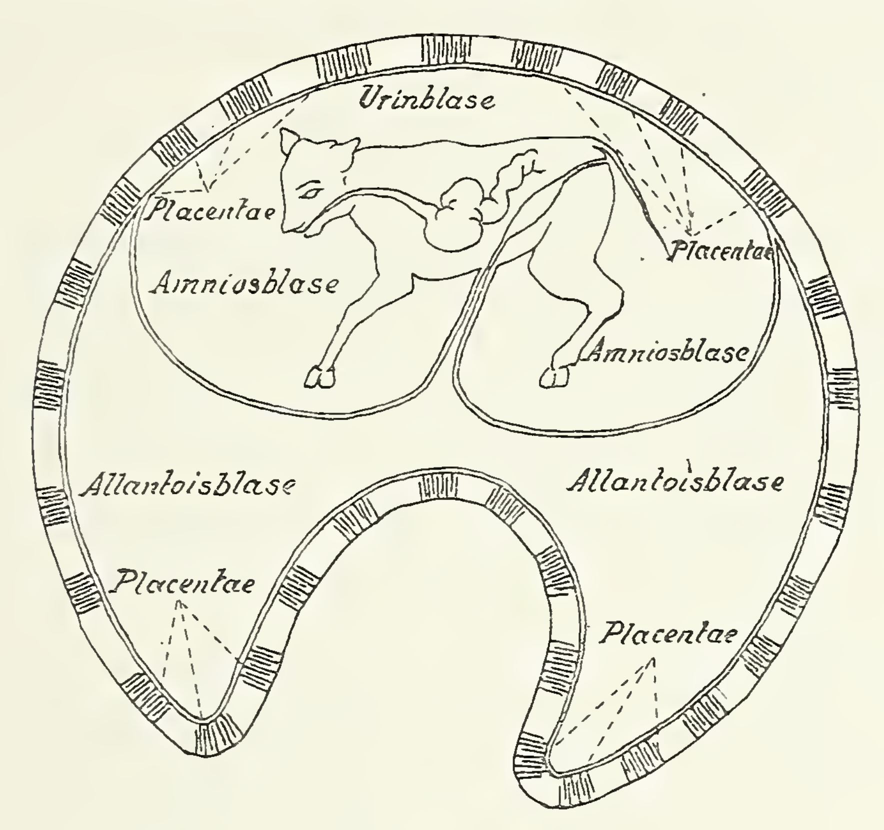


Fig. 2.

Nous avons entrepris chez le mouton des déterminations cryoscopiques et des recherches sur la composition chimique des liquides amniotique et allantoïdien du sang maternel et fœtal, de l'urine fœtale et d'adulte; nous fîmes quelques mesures cryoscopiques du contenu de l'estomac du fœtus, des déterminations du volume des liquides amniotique et allantoïdien aux diverses périodes du développement; enfin, nous instituâmes des expériences destinées à établir l'époque à laquelle l'ouraque s'oblitère; nous nous sommes également efforcé de définir les modifications qui surviennent après la mort dans les propriétés des liquides amniotique et allantoïdien.

§ Ier. — *Sang maternel et fœtal.*

a) Point de congélation du sang maternel et foetal. — Comme nous le verrons plus loin, les liquides amniotique et

allantoïdien du mouton sont, à tous les stades, hypotoniques vis-à-vis du sang.

A priori, cette hypotonicité pourrait être due à deux causes :

1° Toutes les humeurs fœtales pourraient être plus diluées que les humeurs maternelles;

2° L'hypotonicité des liquides envisagés serait due à une action glandulaire.

Le 1° sera examiné dans la première partie de ce paragraphe (*a*), le 2° dans le § 2 de ce chapitre.

Certains auteurs, considérant le liquide amniotique comme fourni, au moins pendant les premiers stades, par une transsudation de sérum au niveau des vaisseaux sanguins de la surface du corps du fœtus, il fallait se demander si toutes les humeurs du fœtus, et notamment son sang, n'étaient pas plus diluées que le sang maternel, et qu'ainsi le sang fœtal fournirait, par transsudation, un liquide moins concentré que le sang de la mère.

Déjà nos déterminations de la concentration moléculaire du sang maternel et fœtal dans l'espèce humaine nous permettent de prévoir qu'il n'en est rien. Nos recherches chez le mouton achèveront de faire rejeter une pareille cause de l'hypotonicité du liquide amniotique.

Nous avons déterminé le point de congélation du sang maternel et fœtal dans dix-sept cas; la taille des fœtus varie entre 14 et 46 centimètres. Dans six de ces cas, nous avons recherché le pourcentage des sels du sérum maternel et fœtal.

Avant la détermination cryoscopique, le sang fut toujours artérialisé par agitation à l'air et rapidement filtré. Dans le cas où l'analyse chimique fut faite, ce fut le *sérum* obtenu par centrifugation qui servit à la détermination de Δ. Comme le disent *Krönig* et *Füth*, Δ est équivalent dans le sang ou son sérum.

Le tableau III et le graphique I renseignent les résultats cryoscopiques.

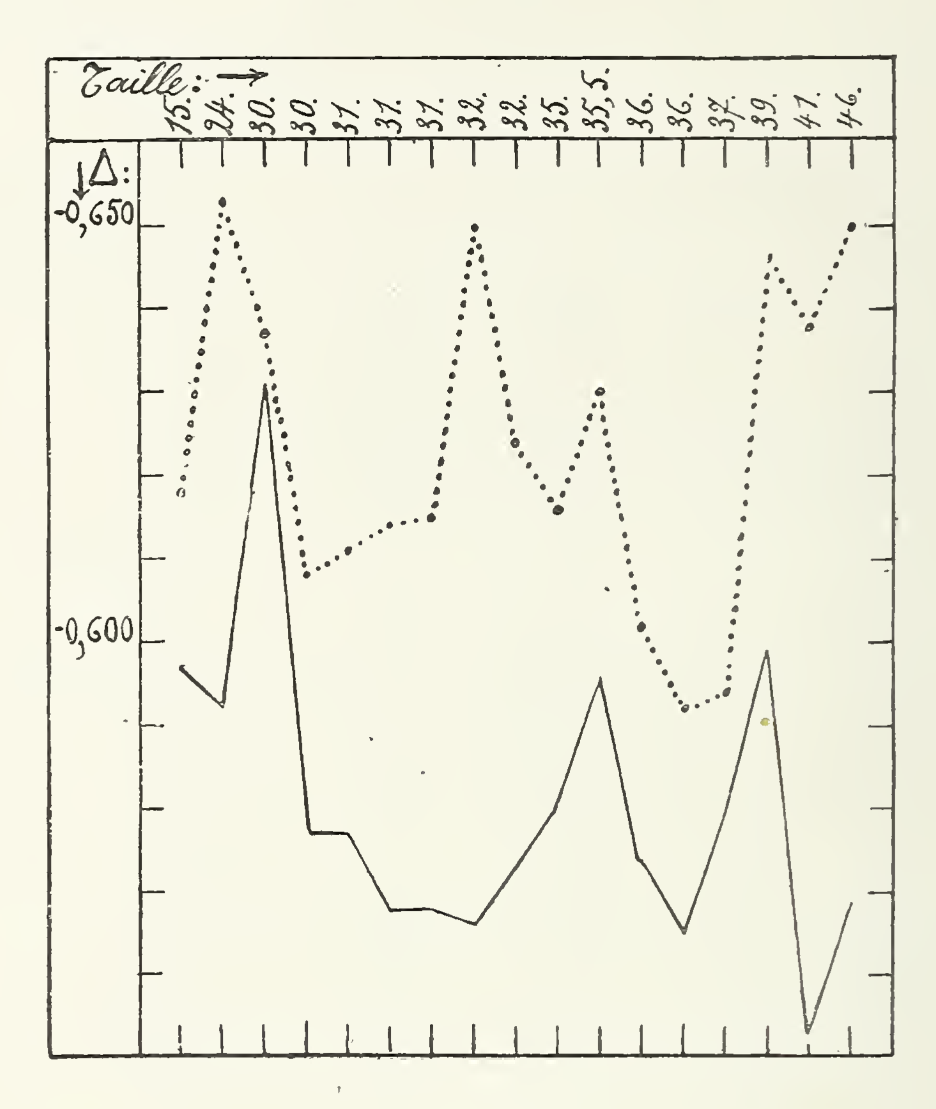
Le sang fœtal présente dans tous les cas une concentration moléculaire supérieure à celle du sang maternel.

TABLEAU III. — *Point de congélation du sang maternel et fœtal chez le mouton.*

Numéros.	Taille en centimètres.	Δ Sang maternel.	Δ Sang fœtal.	Δ Liquide amniotique.	Δ Liquide allantoïdien.	*Observations.*
1	14	0.597	0.618	0.554	0.494	3 fœtus. (*)
	15			0.552	0 510	
	16			0.557	0.502	
2	24	0.592	0.653	0.560	0.577	
3	30	(0.631)	0.637	0.590	0 565	(*)
4	30	0.577	0.608	0.500	0,527	Jumeaux.
5	31		0.611	0.505		
6	31	0.568	0.614	0.495	0.540	Jumeaux. (*)
7	31		0 615	0.499		
8	32	0.566	0.650	0.546	0.546	
9	32	0.573	0.624	0.527	0.547	
10	35	0.581	0 616	0.475	0.526	
11	35.5	0.596	0.630	0.512	0.551	(*)
12	36	0 574	0.602	0.510	0.538	
13	36	0.565	0.592	0.527	0 544	(*)
14	37	0.579	0.594	0.543	0.548	
15	39	0.599	0.646	0.524	0.542	
16	41	0.553	0.638	0.523	0.547	
17	46	0.569	0.650	0.463	0.543	(*)
MOYENNES.		— 0.578	— 0.623	— 0.522	— 0.538	

(*) Les astérisques répondent aux cas où fut faite l'analyse des sels du sérum.

Pour le sang maternel, Δ = — 0.578 en moyenne [1]; pour le sang fœtal, Δ = — 0.623 (écart : — 0.045). Si l'on excepte le chiffre — 0.631 (n° 3) qui n'intervient pas dans le calcul de la moyenne, on voit que dans le sang maternel Δ oscille entre des limites étroites : — 0.565 et — 0.599; pour le fœtus, l'écart est plus notable : — 0.592 et — 0.653.



GRAPHIQUE I : Δ du sang maternel et fœtal chez le mouton aux différentes périodes de la vie intra-utérine.

Sang maternel : ————

Sang fœtal : ....

D'après ce tableau, la valeur moyenne de Δ pour le liquide amniotique est — 0.522, c'est-à-dire 0.578 — 0.522 = 0.056 de

[1] Nous avons cité au chapitre II les valeurs de Δ obtenues chez le mouton par *Bugarszky* et *Tangl* d'une part, par *P. Nolf*, d'autre part.

moins que le sang maternel; 0.623 — 0.522 = 0.101 de moins que le sang fœtal.

Dans aucun cas, le liquide allantoïdien n'a présenté une tension osmotique égale ou supérieure à celle du sang, même maternel; il est donc, comme le liquide amniotique, hypotonique vis-à-vis du sang.

Le graphique I nous montre deux courbes à allure générale très comparable, ce qui s'explique par la dépendance osmotique des deux sangs et la démontre d'ailleurs.

Nous relevons donc dans cette étude des résultats fort intéressants :

1° L'hypotonicité constante des liquides amniotique et allantoïdien vis-à-vis du sang, ce qui concorde avec nos résultats obtenus chez la femme;

2° Dans tous les cas, la concentration moléculaire du sang fœtal est supérieure à celle du sang maternel. L'analyse chimique nous apprendra qu'à des différences de tension osmotique correspondent des différences dans la composition chimique des deux sangs;

3° L'hypotonicité du liquide amniotique ne peut être mise sur le compte d'une dilution plus forte du sang fœtal que du sang maternel.

b. Analyses chimiques du sérum maternel et foetal. — Il était intéressant, pour rechercher la cause de l'écart osmotique existant entre le sang maternel et fœtal, d'entreprendre l'analyse chimique de ceux-ci. C'est ce qui fut fait dans six cas.

Nous avons déterminé les cendres insolubles, les cendres solubles et la teneur en chlore de ces dernières, qui a été exprimée sous forme de NaCl. Le calcul nous a donné le taux des cendres totales ainsi que le rapport °/₀ entre NaCl et les sels solubles. Tous les chiffres d'ailleurs expriment le pourcentage.

Toutes ces déterminations furent opérées dans le sérum et non dans le sang. S'il est indifférent, au point de vue osmotique ou cryoscopique, de prendre l'un ou l'autre de ces

liquides, puisque globules rouges et sérum sont en équilibre osmotique, il n'en est plus de même quand il s'agit d'une analyse chimique, car nous savons que tant au point de vue des cendres que des matières protéiques, il existe des différences essentielles entre ces deux constituants du sang total.

Pour comparer le sang *in toto* de deux animaux différents et obtenir des valeurs comparables, il faudrait donc être assuré que les deux sangs contiennent exactement le même nombre de globules, que ces globules aient identiquement la même composition. Or si l'on peut admettre le second point comme établi quand il s'agit de deux animaux normaux de même espèce, le premier est loin d'être aussi assuré, et dans le cas spécial de la mère et du fœtus, il ne l'est certainement pas. Cohnstein et Zuntz[1] firent des numérations de globules rouges chez le chien, et concluent que la teneur du sang fœtal en ces globules est très minime pendant les jeunes stades; qu'elle augmente avec le développement sans atteindre au terme le taux des globules rouges du sang maternel.

Voici la technique de nos analyses : On pèse 10 à 15 c. c. de sérum dans un creuset en platine de poids connu; d'où poids du liquide soumis à l'analyse. Dessiccation à l'étuve à 100°, carbonisation sans jamais dépasser le rouge sombre; reprendre trois fois les sels solubles par l'eau distillée à chaud, filtrer à travers un filtre qui ne laisse pas de cendres. Le filtre, placé dans le même creuset, est desséché à l'étuve, calciné au chalumeau et pesé. On obtient ainsi le poids des cendres insolubles. Le filtrat est évaporé partiellement au bain-marie et versé sur les sels insolubles. Dessiccation à l'étuve et pesée, d'où poids des sels solubles.

NaCl est déterminé volumétriquement : solution titrée de $AgNO^3$ et chromate de potasse.

Le tableau IV renseigne les résultats obtenus.

en moyenne 0.008 % de *cendres insolubles* en plus que le sérum maternel, et cette plus-value se retrouve dans chaque cas particulier.

[1] Cohnstein et Zuntz, *Pflüger's Archiv*, 1884, Bd XXXIV, S. 176. — *Untersuchungen über das Blut den Kreislauf und die Athmung beim Säugethier-Fötus.*

TABLEAU IV. — *Analyses chimiques du sérum maternel et fœtal chez le mouton.*

NUMÉROS.	Taille en centimètres.	Δ		SÉRUM MATERNEL.		SÉRUM FOETAL.		NaCl %.		CENDRES TOTALES %.		Rapport % NaCl / Sels solubles.		Observations.
		Sérum maternel	Sérum fœtal.	Cendres insolubles.	Cendres solubles	Cendres insolubles.	Cendres solubles.	Sérum maternel	Sérum fœtal.	Sérum maternel.	Sérum fœtal.	Sérum maternel.	Sérum fœtal.	
1	14, 15, 16	0.597	0.618	»	0.91	0.058	0.89	0.60	0.59	»	0.948	65.9	66	3 fœtus.
2	30	0.634	0.637	»	0.90	0.086	0.87	0.63	0.60	»	0.956	70	69	—
3	31	0.568	0 614	0.079	0.74	0.065	0.83	0.54	0.58	0.849	0.895	73	69.9	—
4	35.5	0.596	0.630	0.063	0.83	0.092	0.82	0.59	0.56	0.893	0.912	71	68.3	—
5	36	0.565	0.592	0.067	0.77	0.074	0.87	0.58	0.63	0.837	0.944	75.3	72.4	—
6	46	0.569	0.650	0.055	0 79	0.069	0.88	0.55	0.63	0.845	0.949	69.6	71.6	—
MOYENNES.		0.579	0.624	0.066	0.82	0.074	0.86	0.58	0.60	0.849	0.934	70.8	69.5	

Quant aux *sels solubles*, la régularité est moins parfaite. Si le sérum fœtal contient en moyenne 0.04 °/₀ de cendres solubles en plus que le sérum maternel, il importe de faire une remarque. Alors que dans trois cas (n°s 3, 5 et 6) le sérum fœtal contient respectivement 0.09, 0.10 et 0.09 °/₀ de sels solubles en plus que le sérum maternel, dans les trois autres cas (n°s 1, 2 et 4), le sérum maternel contient, au contraire, 0.02, 0.03 et 0.01 °/₀ d'excès de sels solubles sur le sérum fœtal. Ces dernières différences tiennent dans les limites de l'erreur, et l'on peut dire que les sels solubles sont tantôt en proportion presque égale chez la mère et le fœtus, tantôt de 0.1 °/₀ en excès chez ce dernier.

NaCl suit les mêmes variations que les sels solubles en général, et l'on retrouve la distinction déjà faite entre les n°s 3, 5 et 6 d'une part, 1, 2 et 4 d'autre part. On peut dire d'ailleurs qu'au point de vue du chlorure sodique, l'équilibre entre les deux sangs n'est jamais considérablement troublé.

Le rapport °/₀ entre NaCl et les sels solubles donne des chiffres assez constants dans les deux sérums.

D'après ce qui précède, on peut prévoir que les *cendres totales* seront en proportion assez constante chez la mère et le fœtus, et qu'il y a un excès chez ce dernier : 0.849 et 0.934 sont en effet les valeurs moyennes.

Examinons maintenant quel est le rapport entre la tension osmotique de ces divers sérums et leur teneur en sels solubles, ceux qui influencent surtout le point de congélation.

Si nous reprenons la subdivision des six cas observés, nous voyons que pour les n°s 3, 5 et 6, à des différences de teneur en sels solubles de 0.09, 0.10 et 0.09 correspondent des écarts de point de congélation de 0.046, 0.027 et 0.081; tandis que pour les n°s 1, 2 et 4, à des différences de teneur en sels solubles de 0.01, 0.03 et 0.03 correspondent des écarts de point de congélation de 0.021, 0.006 et 0.034. D'où il ressort que si, d'une façon générale, à un point de congélation plus bas correspond une teneur en sels solubles plus élevée, cette règle n'a pourtant pas une valeur absolue. C'est que d'autres molécules que les molécules salines concourent à donner au sang

fœtal une tension osmotique supérieure à celle du sang maternel, et ces dernières ne peuvent être que des molécules organiques. Il est probable qu'il s'agit d'éléments de déchet provenant des échanges nutritifs : molécules d'urée, d'acide urique, etc. Cette hypothèse paraît très justifiée; comment expliquer, en effet, autrement qu'au n° 4, par exemple, il y a 0.83 et 0.82 °/₀ de sels solubles dans le sérum maternel et fœtal, 0.59 et 0.56 °/₀ de NaCl, et malgré cela un point de congélation de 0.596-0.630, c'est-à-dire de 0.034 plus bas chez le fœtus? Aucun abaissement du point de congélation ne peut être mis sur le compte de l'acide carbonique, comme nous l'avons dit plus haut.

Quant à donner le pourquoi de cette accumulation de produits de déchet, nous savons que l'organisme fœtal jouit d'une vie extrêmement active. C'est ainsi que le fœtus de brebis « à deux mois n'a encore qu'un soixantième de son accroissement utérin. Mais à partir du milieu de la gestation et surtout à la fin du second tiers de celle-ci, il se développe très vite[1] ».

Pourquoi chez le mouton ces produits de déchet s'accumulent-ils au point de produire un déséquilibre osmotique notable, alors que dans l'espèce humaine l'isotonicité s'observe dans la majorité des cas entre le sang maternel et fœtal? Plusieurs causes semblent y concourir. Et d'abord la surface de contact des deux sangs est bien plus étendue chez l'homme, ce qui favorise l'établissement d'un équilibre rapide. D'autre part, le fœtus de mouton et le fœtus humain ont à terme environ pour le même poids, 3,300 à 3,700 grammes pour le mouton; 3,200 à 3,400 grammes chez l'homme; et tandis que le premier ne met que cent cinquante jours pour atteindre ce poids, le second en met deux cent quatre-vingts.

Les considérations qui précèdent ne tiennent compte que du facteur organique de déséquilibration des deux sangs. L'analyse chimique nous a appris qu'un désaccord existe également au point de vue de la composition saline. Quelle est la cause de ce dernier?

[1] Colin, *Physiologie comparée des animaux*, t. II, p. 987.

Veit émet l'hypothèse que les cellules de la couche de Langhans auraient des propriétés sécrétoires, ce qui expliquerait un passage actif de sels dans le sang fœtal. Ce sont les résultats cryoscopiques mentionnés au chapitre II qui firent recourir cet auteur à une telle explication. L'hypothèse de Veit est compliquée et ne s'appuie sur aucun fait. Une hypothèse bien simple et plus logique consiste à admettre que le rein fœtal est la cause de ce déséquilibre. Nous établirons dans le paragraphe suivant l'existence de la sécrétion rénale et nous verrons que l'urine fœtale est extrêmement pauvre en molécules salines et que, de plus, elle est sécrétée en quantité beaucoup plus considérable que chez l'adulte, toute proportion de poids gardée. La conséquence de ces faits doit être une concentration en sels du sang fœtal. La différence de teneur saline des deux sangs est d'ailleurs minime, et le facteur que nous invoquons peut parfaitement suffire à lui seul à expliquer les faits, surtout qu'il agit d'une façon continue.

La membrane qui sépare l'un de l'autre les sangs maternel et fœtal est, d'après les recherches embryologiques, une couche plasmodiale très mince, d'origine fœtale. Il est vraisemblable qu'elle se comporte à la façon d'un endothélium vasculaire ou de l'épithélium de revêtement des grandes cavités du corps, c'est-à-dire qu'elle est incapable de créer des différences de niveau osmotique sur ses deux faces, comme le peut l'épithélium de certaines glandes. Les considérations précédentes militent entièrement en faveur de cette manière de voir.

Comparer les résultats de nos analyses chimiques avec ceux déjà connus pour l'espèce humaine n'est pas possible. En effet, ces recherches ont été faites sur le sang *in toto* et non sur le sérum, ce qui est de nature à falsifier les résultats. Il n'en existe d'ailleurs qu'un petit nombre. Scherenziss[1] et Krueger[2],

[1] Scherenziss, *Untersuchungen über das fœtale Blut im Momente der Geburt*. Inaug. Diss. Dorpat, 1886.

[2] Krueger, *Ueber das Verhalten des fœtalen Blutes im Momente der Geburt*. Inaug. Diss. Dorpat, 1886.

entre autres, disent que le sang fœtal et maternel n'ont pas la même composition, que le sang fœtal est plus riche en sels, plus riche en sels de sodium, plus pauvre en sels de potassium. Qu'une différence de composition entre le sérum fœtal et maternel existe, est probable, si nous jugeons par analogie avec ce que nous avons observé chez le mouton. Pourtant on voit le rôle que jouent les causes d'erreur que nous avons signalées : plus de sels de Na, moins de sels de K, plus de sels, tout cela s'explique par la pénurie de globules rouges dans le sang fœtal. Scherenziss n'a déterminé dans le *sérum* que les sels insolubles et trouve qu'il y en a plus chez le fœtus, ce qui est en accord avec nos résultats.

Il est moins justifié de faire comme Sfameni [1], qui compare ses résultats d'analyses de sang fœtal *in toto* avec les analyses de sang d'adulte faites par Bottazzi. Sfameni conclut que « les substances minérales dans le sang du fœtus, comparativement à celles d'adulte, sont en quantité légèrement moindre », conclusion parfaitement justifiée par les résultats qu'il obtient; mais les recherches qu'il a faites sont impuissantes à renverser (à l'encontre de ce que croit l'auteur) les conclusions de Scherenziss. Dans une seconde note parue dans les mêmes archives (tome XXXV, fasc. III, p. 385), Sfameni dit d'ailleurs : « Je reconnais que ces recherches... ont le défaut de se rapporter à l'analyse du sang en masse... »

Si nous résumons les résultats obtenus dans ce paragraphe, nous voyons qu'à des différences du point de congélation correspondent des différences dans la composition chimique du sérum maternel et fœtal, ce dernier étant plus riche en molécules organiques et en sels que le premier. La cause de l'excès de sels dans le sang fœtal serait l'activité sécrétoire des reins fœtaux, qui a pour conséquence une concentration de ce sang.

[1] Sfameni, *Sur la composition chimique du placenta et du sang fœtal, etc.* Première note. (Archives italiennes de biologie, 1900, t. XXXV, fasc. II, p. 216.

§ 2. — *Point de congélation et analyses chimiques de l'urine fœtale et d'adulte.*

Il nous reste à examiner si le désaccord osmotique existant entre le sang et le liquide amniotique ne pourrait être dû à une action glandulaire, et, dans ce cas, quel serait l'organe glandulaire en cause.

Nous savons que certaines glandes jouissent de la propriété de fournir, aux dépens du sang, un liquide plus concentré ou moins concentré que le sang.

La question se pose d'abord de savoir si l'amnios lui-même n'est pas capable de créer sur ses deux faces un déséquilibre osmotique. Un tel fait serait en désaccord avec tout ce que nous apprenons en physiologie sur les propriétés des séreuses et des épithéliums pavimenteux simples. D'autre part, nous ferons observer, en ce qui concerne l'amnios du mouton, que le liquide qu'il sécréterait devrait provenir du sang. Ce sang n'est pas le sang fœtal, puisque l'amnios est à peine vascularisé; ce n'est pas non plus le sang maternel, puisque pendant les jeunes stades, il n'y a aucun rapport entre l'amnios et les vaisseaux maternels, et que plus tard, lorsque ces connexions s'établissent, l'amnios a subi la dégénérescence graisseuse.

Nous ne connaissons actuellement comme glandes capables de fournir un liquide en déséquilibre osmotique avec le sang, que les glandes sudoripares [1], les glandes sous-maxillaires [2] et les reins [3].

En ce qui concerne les glandes sudoripares, il suffira de faire remarquer que leur développement intra-utérin est très

[1] ARDIN-DETHEIL. *Cryoscopie de la sueur de l'homme sain.* (COMPTES RENDUS DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS, novembre 1900.)

[2] P. NOLF, *La pression osmotique de la salive sous-maxillaire du chien.* (BULLETIN DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE [Sciences], 1900.)

[3] DRESER, *Ueber Diurese und ihre Beeinflüssung durch pharmakologische Mittel.* (ARCHIV FÜR EXPERIMENTELLE PATHOLOGIE UND PHARMACOLOGIE, 1891, S. 29.)

tardif et que d'ailleurs chez certains animaux qui ne transpirent pas, tel le lapin, le liquide amniotique est néanmoins hypotonique (voir chap. IV).

Les glandes sous-maxillaires sont de même très peu développées pendant la vie embryonnaire. Preyer[1] dit : « Les glandes salivaires des bêtes à cornes furent examinées par Moriggia, qui ne les trouva pas actives, ainsi que celles du veau nouveau-né ». D'ailleurs, le produit de sécrétion des glandes salivaires est muqueux, alors que le liquide amniotique du mouton est séreux pendant la plus grande partie de la gestation.

De plus, les glandes sudoripares ou sous-maxillaires ne pourraient causer que l'hypotonicité du liquide amniotique; celle du liquide allantoïdien resterait à élucider, et l'allantoïde est un prolongement de la vessie dont le revêtement épithélial a pour fonction de maintenir les effets produits par le travail des reins.

Si l'on songe au développement précoce et considérable des reins pendant la vie embryonnaire, on est en droit de se demander si ces organes ne pourraient être la cause hypotonisante cherchée.

La sécrétion urinaire existe-t-elle pendant la vie intra-utérine et quelles sont, dans l'affirmative, les propriétés de l'urine fœtale? Nous trouvons dans la vessie de fœtus de 30 centimètres et plus un liquide parfois abondant (jusque 25 c. c.), qui nous servira à résoudre ces questions.

Dans ce but, neuf déterminations cryoscopiques en furent exécutées; huit fois l'urine fut soumise à l'analyse chimique.

La vessie ayant été reconnue remplie après l'ouverture de la paroi abdominale, on en lie les deux pôles au moyen de ficelles et l'on sectionne au delà des ligatures. On recueille aussitôt l'urine.

Les fœtus chez lesquels l'urine a été étudiée ont une taille

[1] PREYER, *Physiologie spéciale de l'embryon*. Traduction de Weit, 1887, p. 305.

variant entre 33 et 47 centimètres. Le tableau V et le graphique II renseignent les résultats cryoscopiques.

TABLEAU V. — *Point de congélation de l'urine fœtale chez le mouton.*

Numéros.	Taille en centimètres.	Δ			Observations.
		Urine.	Liquide amniotique.	Liquide allantoïdien.	
1	33	0.273	0.534	0.547	7 c. c. d'urine. (*)
2	34	0 286	0 511	0.532	8 c. c. — (*)
3	36	0.234	0.510	0.538	(*)
4	39	0 231	—	—	
5	40	0 249	0 515	0.546	(*)
6	40	0 294	0.524	0.542	(*)
7	41	0.265	0.520	0.530	25 c. c. d'urine. (*)
8	42	0.194	0.468	2.540	6 c. c. — (*)
9	47	0.267	0.554	0.597	25 c. c. — (*)
Moyennes.		— 0.255	— 0.517	— 0.547	

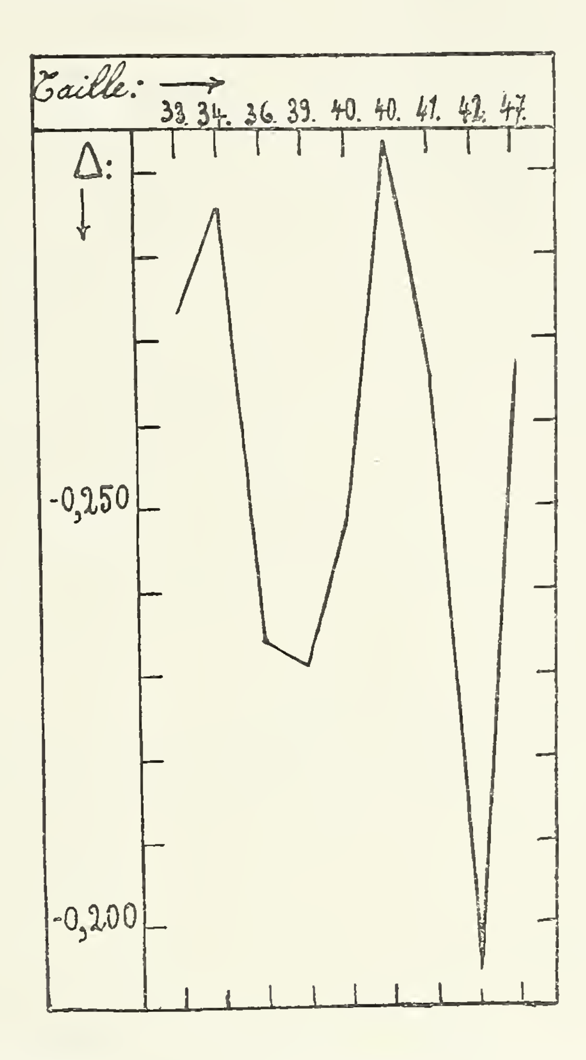
Le point de congélation de l'urine fœtale a une valeur moyenne de Δ = — 0.255 (calculée sur neuf cas). Les chiffres extrêmes sont — 0.294 et — 0.194.

Les variations de la courbe avec l'âge des fœtus ne présentent rien de caractéristique.

Le point de congélation moyen du liquide amniotique calculé d'après ce tableau est Δ = — 0.517 ; pour le liquide

(*) Répondent aux urines qui ont été analysées

allantoïdien Δ = — 0.547. L'urine est donc deux fois moins concentrée que le liquide amniotique, plus de deux fois moins que le liquide allantoïdien.



Graphique II. — Δ de l'urine fœtale chez le mouton.

L'urine fœtale a donc un point de congélation singulièremen élevé.

On voit dès lors que notre présomption que l'urine pourrait être le facteur disturbant du point de congélation du milieu amniotico-allantoïdien prend corps.

L'existence dans la vessie d'un liquide franchement hypotonique chez des fœtus encore très éloignés de la taille qu'ils atteignent au terme, rend évidemment inutile toute discussion sur l'existence d'une sécrétion rénale chez eux. Quoi qu'il en soit, l'analyse chimique de ce liquide nous fournira de nouvelles preuves de son origine rénale.

L'analyse porta sur l'albumine, les sels insolubles, les sels solubles, et parmi eux NaCl.

L'analyse des sels, dans les cas où il y avait assez d'urine, fut faite dans une portion spéciale de liquide, d'après les procédés exposés à propos de l'analyse du sérum sanguin; un second échantillon servait alors au dosage de l'albumine par le procédé suivant : Détermination par double pesée du poids d'urine contenu dans un vase de Berlin. Précipitation de l'albumine par l'addition à l'urine de 10 fois son volume d'alcool à 95°. Mélange intime au moyen d'une baguette. Au bout de dix-huit à vingt-quatre heures, on passe par un filtre qui ne laisse pas de cendres, et de poids sec connu. On lave le filtre deux fois à l'alcool absolu, trois fois à l'éther ; on le sèche à l'étuve à 110° maximum et l'on pèse. On reprend la dessiccation à l'étuve jusqu'à constance de poids. On calcine ensuite dans un creuset de poids connu, et l'on retranche le poids des cendres de l'albumine du poids global précédemment obtenu.

Dans les cas où il y avait moins d'urine, nous avons dans certains cas déterminé les sels seulement; d'autres fois, nous avons déterminé l'albumine et les sels dans la même portion de liquide, le filtrat de l'albumine servant au dosage des sels.

Le tableau VI donne les résultats.

Une très faible proportion d'*albumine* se trouve dans l'urine : 0.044 % en moyenne. Or, comme nous le verrons, l'albumine est un constituant habituel de l'urine fœtale dans l'espèce humaine et bovine.

Il ne peut être question d'admettre un parallélisme entre l'âge du fœtus et la teneur en albumine de son urine. Nous signalons ce point parce que Döderlein émet l'hypothèse, que le fœtus sécrète une urine de plus en plus albumineuse à mesure qu'il se développe (p. 171). L'auteur, qui base cette assertion sur l'augmentation de la teneur en albumine du liquide allantoïdien avec l'âge du fœtus, n'a fait qu'une seule analyse de l'urine de veau nouveau-né et n'a par conséquent aucune donnée directe sur laquelle il puisse tabler. Nos résultats tendraient plutôt à prouver que l'albumine diminue avec le développement du fœtus, ce qui se comprend d'ailleurs beaucoup mieux, cette diminution de l'albumine étant un acheminement lent vers la disparition de l'albumine de l'urine, qui s'observe quelque temps après la naissance [1].

[1] A propos du dosage de l'albumine, tant dans l'urine que dans les

TABLEAU VI. — *Analyses chimiques de l'urine fœtale chez le mouton.*

NUMÉROS.	Taille en centimètres.	Δ	Albumine %.	CENDRES %			Cendres totales %.	Rapport % $\frac{NaCl}{\text{Sels solubles}}$	OBSERVATIONS.
				Insolubles.	Solubles.	NaCl.			
1	33	0.273	—	0.010	0.33	0.20	0.34	60 6	(*)
2	34	0.286	—	0.011	0.46	0.29	0 47	63.0	(*)
3	36	0.234	0.053	0.009	0.29	0.045	0.30	15 5	(*)
4	39	0.294	—	0.012	0.41	0.18	0.42	43.9	(*)
5	40	0.249	0.054	0.009	0.31	0.20	0.32	64.5	
6	41	0.265	0.031	0.010	0.34	0.24	0.35	70.6	(*)
7	42	0.194	—	0.002	0.26	0.11	0.26	42.3	(*)
8	47	0.267	0.036	—	—	0.092	—	—	(*)
MOYENNES.		— 0.255	0.044	0.011	0.34	0.17	0.37	51 5	

(*) Les astériques répondent aux cas où l'on a fait l'analyse du liquide allantoïdien correspondant.

Nous avons, dans un cas, analysé de l'urine fœtale de vache. Nous en parlerons ici pour épuiser la question de l'urine fœtale. Chez un fœtus de 60 centimètres, $\Delta = -0,296$; albumine : 0.08 °/₀; cendres insolubles : 0.025 °/₀; cendres solubles : 0.25 °/₀; NaCl : 0.19 °/₀; cendres totales : 0.275 °/₀; rapport °/₀ $\frac{\text{NaCl}}{\text{Sels solubles}} = 76$. Il y avait 15 c. c. d'urine.

Pour ce qui est de l'abaissement du point de congélation, on voit que, chez la vache aussi, l'urine est notablement moins concentrée que les liquides amniotique et allantoïdien, dont les points de congélation sont respectivement — 0,539 et — 0,522. Quant à l'albumine, il y en a très peu, mais cependant deux fois plus que chez le mouton.

Döderlein en trouva 0.33 °/₀ chez un fœtus de 13,500 grammes, c'est-à-dire de 77 centimètres environ, d'après les données de Frank[1]. Ce chiffre est très probablement erroné. Une première cause d'erreur résulte de ce que Döderlein n'a pas retranché le poids des cendres de cette albumine; probablement aussi s'agissait-il d'un fœtus non absolument frais, des altérations cadavériques étant intervenues. Celles-ci sont, en effet, très rapides et très notables, comme nous aurons l'occasion de l'établir à différentes reprises dans ce travail.

liquides amniotique et allantoïdien, Döderlein déclare que les cendres obtenues par calcination de l'albumine sont en quantité négligeable. Nous avons dans tous les cas procédé à cette calcination, et nos résultats prouvent qu'on ne peut en aucune façon faire abstraction du poids des cendres. Dans tous les cas, nous avons retranché leur poids de celui de l'albumine. Donnons quelques exemples :

Dans l'urine fœtale, sur 0.0069 d'albumine, il y a 0.0014 de cendres.

Dans le liquide allantoïdien, sur 0.0324 d'albumine, il y a 0.0040 de cendres.

Dans le liquide amniotique, sur 0.0052 d'albumine, il y a 0.0025 de cendres.

Cette proportion de cendres est d'ailleurs très variable, mais nullement négligeable dans la grande majorité des cas.

[1] Frank, *Handbuch der thierärztlichen Geburtshülfe*, 1876, Bd XCIII und XCIV.

Les urines fœtales sont pauvres en *sels insolubles* : 0.011 °/₀ en moyenne.

Les *sels solubles* donnent une moyenne de 0.34 °/₀ et oscillent entre 0.26 et 0.46 °/₀.

D'une manière générale, l'augmentation des sels solubles se traduit par un abaissement du point de congélation. Toutefois, ce facteur peut ne pas être le seul. Il est nécessaire, dans un liquide comme l'urine, de faire la part des substances organiques qui peuvent y être dissoutes. Pour nous rendre approximativement compte de l'importance de ce dernier facteur, nous avons eu recours à l'expédient suivant : Connaissant d'une part le point de congélation du liquide urinaire, et d'autre part la quantité totale des cendres qu'il contient, nous admettons pour un moment que ces sels produisent à eux seuls l'abaissement du point de congélation, ce qui nous permet, par un calcul très simple, de formuler la grandeur moléculaire moyenne de ces sels. C'est un calcul de ce genre qu'emploient les chimistes pour la détermination de la grandeur moléculaire d'un corps dissous dans un liquide. Appliquons d'abord ce calcul à une solution décinormale de chlorure sodique. Une telle solution, qui contient 0.585 °/₀ de NaCl, possède un point de congélation $\Delta = -0°,360$.

Nous savons qu'une solution aqueuse quelconque, contenant 1 môle (poids moléculaire exprimé en grammes) dissoute dans 1 litre de solution, possède un point de congélation $\Delta = 1°,89$.

Donc $\Delta = -0,360$ correspond à une solution contenant $\frac{0.360}{1.89}$ môle;

Or $\frac{0.360}{1.89}$ môle équivaut en poids par litre à 5,85 de NaCl. D'où

$$1 \text{ môle de NaCl} = \frac{5.85 \times 1.89}{0.360} = 30,7.$$

D'après ce calcul, le poids moléculaire du chlorure sodique serait 30.7. Nous savons qu'il vaut en réalité 58,5. La valeur trouvée par la méthode cryoscopique est donc trop faible du simple au double environ, ce qui se comprend parfaitement

par le fait que le chlorure sodique (à la concentration examinée) est pour ainsi dire intégralement dissocié en ses deux ions. Le calcul ne nous fournit donc pas la grandeur moléculaire du chlorure sodique, mais la grandeur moyenne approximative de ses ions.

Si nous appliquons le même calcul aux urines, nous trouvons pour les urines 1, 2, 3, 4, 5, 6 et 7 les valeurs respectives de 23.5; 31.1; 24.6; 27.0; 24.3; 25.0 et 34.1, c'est-à-dire tous chiffres inférieurs, à part le deuxième et le sixième, à celui trouvé pour NaCl.

Or le chlorure sodique est le sel le plus dissocié et possédant la plus petite molécule que l'on rencontre dans les urines. Les autres sels, sulfates et phosphates, qui s'y trouvent en majorité, nous donneraient tous, si nous appliquions notre méthode à leurs solutions, des valeurs notablement supérieures à 30.6.

Nos valeurs trouvées sont donc erronées, elles ne correspondent à aucune molécule moyenne réelle, et cette erreur est due à un mauvais point de départ, à une supposition initiale fautive. Nous avons, en effet, supposé que les sels étaient seuls facteurs de l'abaissement du point de congélation. Et cette supposition nous a conduit à leur assigner une grandeur moléculaire beaucoup trop faible. Tout s'explique si nous réfléchissons que pendant l'incinération nous avons détruit les molécules organiques contenues dans l'urine et que nous rapportons aux molécules salines seules ce qui est le résultat d'une action commune aux molécules salines et aux molécules organiques. Si donc nous mettons à charge d'une partie d'entre elles ce qui est le fait de toutes, nous trouvons forcément pour les molécules envisagées des valeurs trop faibles. Et ainsi se trouve démontrée d'une façon absolument rigoureuse, quoique indirecte, la présence en quantité assez notable de molécules organiques dans l'urine fœtale. Cependant, comme les valeurs trouvées, que nous appellerons *grandeurs moléculaires moyennes fictives*, ne correspondent à aucune réalité, nous ne les avons pas fait figurer dans les tableaux.

La teneur en *chlorure de sodium* est extrêmement variable et

faible. En moyenne, 0.17 °/₀, 0.29 et 0.045 °/₀ sont les chiffres limites.

Ces oscillations dans le taux du chlorure sodique ne doivent pas étonner. A la suite de récents travaux sur la diurèse saline, Magnus [1] arrive, en effet, à considérer le rein comme un appareil très sensible à la teneur du sang en eau et en sels, réagissant vis-à-vis des différences faibles des constituants normaux et anormaux du plasma, et réagissant de manière à rétablir l'équilibre rompu. Chez les animaux dont la nourriture contient beaucoup de chlorure sodique, l'excédent de ce sel passe dans les urines, qui en sont riches. Chez l'animal à jeun ou les herbivores (dont la nourriture est pauvre en NaCl), l'urine peut ne contenir que des traces de ce sel, et elle en contiendra des valeurs variables avec la quantité de NaCl que l'animal consommera. Il n'y a pas de raisons pour que les irrégularités de teneur en NaCl que l'on constate chez l'adulte ne se retrouvent chez le fœtus dont le sang tend constamment, par l'intermédiaire du placenta, à se mettre en équilibre de teneur saline avec le sang maternel. C'est d'ailleurs ce qui a lieu, et cette grande pauvreté en NaCl devient chez les herbivores un moyen précieux de déceler un liquide d'origine urinaire.

La valeur du rapport °/₀ $\frac{\text{NaCl}}{\text{Sels solubles}}$ varie entre 70.6 et 15.5, et n'est intéressante qu'en ce qu'elle s'écarte fortement, dans l'urine, de ce qu'elle est dans le sérum sanguin ou un transsudat. Pour ce dernier, elle est remarquablement constante et élevée; pour l'urine, elle est inconstante et basse, ce qui s'explique aisément par les considérations de la page précédente.

L'urine de fœtus de vache présente les mêmes caractères que chez le mouton. Il n'y a de différence que pour l'albumine et les

[1] Magnus, *Veränderung der Blutzusammensetzung nach Kochsalzinfusion.* (Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie, Bd XLIV, 1900.)

Id., *Vergleich der diuretischen Wirksamkeit isotonischer Salzlösungen.* (Ibidem, 1900.)

sels insolubles, qui sont plus abondants dans l'espèce bovine.

Il ressort de cette étude que le liquide trouvé dans la vessie possède bien les propriétés de l'urine : il est en déséquilibre osmotique avec le sang; il est pauvre en sels et notamment en chlorure sodique; il contient une notable proportion de molécules organiques; enfin, le rapport $\frac{\text{NaCl}}{\text{Sels solubles}}$ possède des valeurs faibles et variables.

L'analyse des liquides allantoïdiens des fœtus chez lesquels l'urine fut analysée est renseignée au tableau VII, et nous fournira de précieuses données.

Tableau VII. — *Analyses chimiques des liquides allantoïdiens correspondant aux analyses d'urine fœtale du tableau VI*[1].

Numéros.	Taille en centimètres.	Albumine %.	Cendres %.			Cendres totales %.	Rapport % $\frac{\text{NaCl}}{\text{sels solubles}}$
			Insolubles.	Solubles.	NaCl.		
1	33	»	0.058	0.76	0.066	0.818	8.7
2	34	»	0.076	0.73	0.024	0.806	3.3
3	36	0.66	0.068	1.07	0.13	1.138	12.1
4	39	»	0.056	0.88	0.23	0.936	26.1
5	40	»	»	»	»	»	»
6	40	»	»	»	»	»	»
7	41	0.41	0.075	0.77	0.31	0.845	40.3
8	42	»	0.057	0.74	0.12	0.797	16.2
9	47	»	0.13	1.00	0.23	1.13	23
Moyennes.		0.54	0.074	0.85	0.16	0.924	18.5

[1] Les numéros des tableaux VI et VII concordent entre eux.

Il en résulte tout d'abord que le liquide allantoïdien ne peut être considéré comme un produit de transsudation du sang. Un transsudat présente, en effet, une composition saline très peu variable et voisine de celle du sérum; dans le liquide allantoïdien, nous constatons, au contraire, une composition très variable.

Mais si nous considérons les résultats de l'analyse de l'urine fœtale, comparés à ceux du liquide allantoïdien, nous voyons qu'il existe entre ces deux liquides des ressemblances frappantes.

C'est ainsi que tous deux présentent les mêmes valeurs faibles et variables du rapport °/₀ $\frac{\text{NaCl}}{\text{Sels solubles}}$. Dans l'urine : 16 à 70, dans le liquide allantoïdien : 3 à 40. De plus, le liquide allantoïdien contient, comme l'urine, une grande proportion de molécules organiques, ainsi que nous l'établirons plus tard.

Ces constatations ne nous permettent plus de douter que ces deux liquides reconnaissent la même origine : le rein fœtal.

Mais, au point de vue quantitatif, les chiffres indiquant les teneurs en albumine, cendres solubles, cendres insolubles, sont beaucoup plus élevés dans le liquide allantoïdien que dans l'urine. Il suffit, pour s'en convaincre, de jeter un coup d'œil sur les moyennes des tableaux VI et VII.

De plus, à cette teneur plus forte du liquide allantoïdien en éléments dissous correspond un point de congélation plus bas. Ces constatations d'ordre capital peuvent s'exprimer en disant que le liquide allantoïdien est de l'urine fœtale concentrée (au moins pour des fœtus de plus de 30 centimètres).

Or, disons dès maintenant que nous retrouverons dans le liquide allantoïdien des stades plus jeunes, les mêmes caractères, ce qui nous permet d'étendre à toute la gestation la conclusion précédente. De plus, il est dès lors établi que la sécrétion et l'excrétion urinaires se font durant toute la gestation.

Döderlein, comme nous l'avons dit dans l'historique, est arrivé aussi à la conclusion, que le liquide allantoïdien de tout

stade est de l'urine fœtale, en comparant, au point de vue chimique le liquide allantoïdien, avec l'urine d'un veau nouveau-né. Il constata que les deux liquides sont pauvres en chlore, et, au contraire, riches en magnésium et en potassium, plus que le liquide amniotique, plus que le sang. Les analyses publiées plus haut montrent, en toute évidence, que la conclusion de Döderlein est incomplète et qu'il faut lui substituer celle que nous avons énoncée. Le liquide allantoïdien est de l'urine fœtale *concentrée*.

Pendant toute la gestation, l'urine fortement hypotonique se déverse donc dans le milieu amniotico-allantoïdien, et la cause de son hypotonicité nous est dès lors connue.

Dans un ordre d'idées tout différent, n'est-il pas possible de saisir certaines particularités du fonctionnement physiologique du rein fœtal, d'après les données qui précèdent? Pour ce faire, le meilleur moyen est de comparer l'urine fœtale et celle de l'adulte. Dans ce but, nous avons analysé quatre fois l'urine de moutons pris au hasard. Le tableau VIII en renseigne les résultats.

Le point de congélation est très notablement plus bas chez l'adulte; d'autre part, il est extrêmement variable. On comprend qu'il doive en être ainsi d'après le mode de nutrition et la quantité de breuvage incorporée. Ici, comme chez le fœtus, il y a un certain parallélisme entre la teneur en sels solubles et la tension osmotique; mais le facteur organique intervient dans une mesure beaucoup plus large. D'après Is. Pierre [1], 1000 parties d'urine de bélier contiennent :

Eau	894.
Matières organiques	80.
— minérales	26.

Une très forte proportion de matières organiques par conséquent.

[1] Voir Colin, *loc. cit.*, t. II, p. 844.

Tandis que les sels insolubles sont cinq, dix, quinze et vingt fois plus abondants que chez le fœtus, les sels solubles, sauf au n° 4, n'excèdent guère les chiffres obtenus pour l'urine fœtale. Le chlorure sodique est également éliminé en proportions faibles et variables.

Tableau VIII. — *Analyses chimiques de l'urine de mouton adulte.*

Numéros.	Δ	Cendres %			Cendres totales %.	Rapport %. NaCl / sels solubles.
		Insolubles.	Solubles.	NaCl.		
1	0.985	0.057	0 31	0.11	0.367	35.5
2	1.791	0.097	0.42	0.13	0 517	31.0
3	2.438	0 21	0.38	0.25	0.59	65 8
4	2 625	0.15	1.13	0.40	1 28	35.4
Moyennes.	— 1.959	0.13	0.56	0.22	0.689	41.9

En résumé donc, l'urine d'adulte se différencie de l'urine fœtale surtout par sa teneur en matières organiques; les différences au point de vue des sels solubles sont insignifiantes. Au point de vue osmotique, ce sont ces deux facteurs qui importent, et l'on peut négliger les différences de teneur en sels insolubles. Ce régime différent des deux glandes sera mis en évidence d'une façon très nette, grâce à un artifice qui nous a déjà servi. Nous avons déterminé précédemment la grandeur moléculaire moyenne fictive de l'urine fœtale, et avons trouvé des chiffres compris entre 23.5 et 34. Si nous soumettons au même calcul les données fournies par l'analyse de l'urine d'adulte, nous trouvons respectivement pour les urines 1, 2, 3 et 4, les chiffres 7.0, 5.5, 4.6 et 9.2, valeurs beaucoup plus faibles,

précisément à cause de la teneur incomparablement plus élevée de l'urine d'adulte en produits de désassimilation azotés. Si nous voulons comparer le travail fourni par les reins fœtal et d'adulte, nous les caractériserons en disant que l'un et l'autre élaborent un liquide salin de même concentration à peu près (en sels solubles), mais que le rein d'adulte accumule dans ce liquide une quantité colossale de matières organiques. En d'autres termes, pour une même quantité de matières organiques éliminées, la masse de liquide salin hypotonique sécrété sera beaucoup plus forte pour le rein fœtal. Les deux reins sont irrigués par des sangs dont la teneur en eau et en sels solubles est sensiblement la même. Si donc, au lieu du plasma sanguin, nous envisageons la solution saline qui lui correspond, nous pourrons dire que le rein fœtal se montre singulièrement prodigue de ce liquide tant ménagé par le rein maternel. Il s'agit ici de reins de fœtus presque à terme, auxquels on ne peut nier la puissance d'élaborer une solution concentrée. En effet, à peine mis au monde, l'agneau nous fournira une urine à point de congélation fortement abaissé. C'est ce qui résulte d'une détermination citée plus loin. Si donc, pendant les derniers moments de la gestation, le fœtus sécrète une urine beaucoup plus diluée, c'est probablement à cause d'une irrigation sanguine commune, au point de vue de la concentration saline, avec le rein maternel.

Le rein a été considéré, ainsi qu'il a été dit plus haut, comme l'organe destiné à assurer au sang une teneur constante en sels solubles. Dans cette hypothèse, il doit donc être extrêmement sensible à des variations très faibles de la composition saline du sérum sanguin, et il est possible que le rein fœtal soit en quelque sorte réglé pour une teneur saline un peu plus élevée. Dès lors, il tendra d'une façon constante à élever la teneur saline du milieu sanguin, ce qu'il pourra faire de deux manières : ou bien en éliminant en grande quantité un liquide salin très hypotonique, mais dont la teneur saline pourra ne pas être inférieure à celle du liquide salin éliminé par le rein maternel, ou bien en éliminant en grande quantité un liquide

salin encore plus dilué. Chez le fœtus à terme, c'est la première éventualité qui semble être réalisée, tandis que la seconde paraît l'être dans les périodes moins avancées du développement, ainsi que l'établira l'étude ultérieure du liquide allantoïdien. En faveur d'une sensibilité différente vis-à-vis des sels tant du rein fœtal que du rein maternel, plaide le fait que les tissus embryonnaires ont une teneur en sels solubles d'autant plus élevée qu'ils sont plus jeunes [1].

Tout récemment, P. Nolf [2] émit l'hypothèse que le rein était l'organe dans lequel il faudrait localiser, « sinon exclusivement, du moins principalement, le siège des forces mystérieuses qui règlent la belle constance osmotique du milieu intérieur des vertébrés ». Si nous reprenons cette théorie, nous pouvons supposer dans l'espèce que le rein fœtal est réglé pour une tension osmotique du sang un peu supérieure chez le fœtus que chez l'adulte, et tout le raisonnement que nous faisions tantôt à propos de la teneur saline du sang devient applicable à sa concentration moléculaire prise dans son ensemble.

Dans un cas, nous avons déterminé Δ dans l'urine d'un agneau de 36 heures qu'on venait de tuer, $\Delta = -1.042$. On voit combien rapidement le rein s'adapte à la vie extra-utérine.

Jusqu'à quel point pouvons-nous étendre aux autres animaux et à l'homme les conclusions qui ressortent de la précédente étude? Nous avons déjà vu que l'urine fœtale de vache présente les mêmes caractères que chez la brebis. Tout récemment, Sabrazès et Fauquet [3] ont publié une note fournissant

[1] MICHEL, *Sur la composition chimique de l'embryon et du fœtus humain.* (COMPTES RENDUS DE LA SOCIÉTÉ DE BIOLOGIE, 1899, p. 422.)

[2] P. NOLF, *La pression osmotique en physiologie.* (REVUE GÉNÉRALE DES SCIENCES, 15 juin 1901, p 542.)

[3] SABRAZÈS et FAUQUET, *Propriétés hématolytiques de la première urine du nouveau-né.* (COMPTES RENDUS HEBDOMADAIRES DE LA SOCIÉTÉ DE BIOLOGIE, n° 13, 5 avril 1901.)

des données sur l'urine du nouveau-né. Elle ne contient comme fait nouveau, à part les propriétés hématolytiques dont cette urine est douée, que la détermination de Δ. Or celui-ci fut trouvé variant entre 0.18 et 0.22. Ces mêmes auteurs disent que cette urine s'est montrée « très pauvre en urée (moins de $0^{gr},50$ par litre); elle ne contient pas d'albumine; le taux des chlorures varie de $1^{gr},20$ à $2^{gr},50$ par litre; celui des phosphates est environ de $0^{gr},35$ par litre.

Martin et Ruge notamment avaient déjà fait des déterminations de sels dans l'urine du nouveau-né, et observé sa pauvreté en ces éléments. Quant à l'albumine, que les auteurs n'ont pas trouvée, il n'est pourtant pas rare de la rencontrer. Ribbert dit que l'albumine se trouve souvent dans l'urine du fœtus. Martin et Ruge l'ont constatée dans les dix premiers jours de la vie chez des enfants tout à fait sains. Virchow, Biedermann, Dohrn, Hecker et d'autres ont constaté le même fait. Dans l'espèce humaine, nous retrouvons par conséquent entre l'urine d'adulte et l'urine fœtale les mêmes différences si intéressantes que nous avons pu étudier d'une façon plus détaillée chez le mouton.

Dans l'espèce humaine, chez un enfant de 7 $^1/_2$ mois qui, dans un cas de bassin vicié, mourut pendant le travail sans qu'il eût respiré, nous trouvâmes à l'autopsie environ 8 centimètres cubes d'une urine assez fortement albumineuse. La mort remontait à dix-huit heures.

Voilà donc un fœtus qui ne devait naître qu'un mois et demi plus tard et dont la vessie contenait de l'urine.

Δ fut trouvé égal à 0.613. Ce fait, de même que la forte proportion d'albumine, prouvent combien sont rapides et importantes les modifications *post mortem*. C'est à ce fait notamment que nous faisions allusion quand nous émettions l'hypothèse que le fœtus de vache, dans l'urine duquel Döderlein détermina l'albumine (0.33 °/₀), était probablement mort depuis plusieurs heures quand son urine fut recueillie.

Le médecin légiste, comme l'anatomo-pathologiste, sait

d'ailleurs que dans l'urine des autopsiés on trouve de l'albumine : modification *post mortem*, évidemment.

§ 3. — *Perméabilité de l'ouraque.*

Avant de poursuivre notre recherche de la genèse des liquides amniotique et allantoïdien, nous parlerons de nos expériences sur la perméabilité de l'ouraque, des propriétés physiques et du volume de ces liquides aux divers stades.

A quelle époque l'ouraque s'oblitère-t-il chez le mouton? Cette étude présente de l'intérêt ; deux voies s'offrent en effet à l'urine pour son excrétion : l'ouraque et l'urètre. Suivant que l'urine, fortement hypotonique, sera déversée par l'un ou l'autre de ces conduits, elle influencera la composition du liquide allantoïdien ou du liquide amniotique.

Pour résoudre ce problème, nous introduisons par une boutonnière pratiquée dans la face antérieure de la vessie une pipette contenant un liquide coloré (eau + un peu de sang) ; nous lions la vessie sur la pipette et nous observons quel est le chemin suivi par le liquide mis sous légère pression, grâce à l'insufflation. En d'autres termes, nous apprenons quel est le degré de *perméabilité physiologique* de l'ouraque, c'est-à-dire vis-à-vis de l'urètre. En pinçant l'urètre, nous pouvons nous renseigner sur le degré de perméabilité absolue de l'ouraque, c'est-à-dire sa *perméabilité anatomique*.

Mais voyons d'abord si nous pouvons admettre que, sur le vivant, l'urine se comporte comme le liquide que nous mettons sous pression dans la vessie ? Il existe à l'intérieur de la matrice une pression hydrostatique équivalente à la pression intra-abdominale, augmentée de l'effort qu'exerce le tonus utérin.

Cette pression est la même en tous les points de la cavité intra-utérine, la même par conséquent dans la cavité amniotique et dans la cavité allantoïdienne. Elle s'exerce évidemment aussi sur la surface extérieure du corps du fœtus et se transmet aux viscères de celui-ci.

De sorte qu'au point de vue des actions mécaniques s'exerçant à l'intérieur du fœtus, elle se réduit à zéro. Si, par exemple, le fœtus vide sa vessie, l'effort qu'il aura à déployer dans l'utérus sera le même que celui qu'il devrait fournir une fois sorti de cet organe, et cet effort n'aura d'autre but que de vaincre les résistances au passage du liquide dans l'urètre ou l'ouraque.

Si nous insistons sur ce point, c'est parce que Ahlfeld [1] prétend que « der Secretionsdruck der fötalen Niere sei zu gering, um die Blase erheblich (zu) füllen und eine Ausleerung *entgegen dem gesteigerten Intrauterindrucke der Uteruswand* zu ermöglichen, » et il ajoute : « wurde von Cohnstein und Zuntz [2] experimentell bestätigt ». Nous avons montré que cette argumentation est contraire à tout principe de physique. Quant aux recherches de Cohnstein et Zuntz, elle tendent à prouver que la pression artérielle dans le rein fœtal est trop minime pour amener une *sécrétion* urinaire appréciable, et ne rencontrent en aucune façon la question de l'*excrétion* de l'urine. C'est la contraction de la vessie qui détermine cette dernière, comme l'indique le fait que la vessie se trouve à l'autopsie tantôt en réplétion, tantôt à l'état de vacuité complète.

Trente-six cas furent examinés chez des fœtus de 17 à 49 centimètres. Il importe de faire avant tout une remarque relative au sexe des fœtus. L'urètre de la femelle est droit, excessivement court, et le méat est plus large que chez le mâle. Chez celui-ci, au contraire, le canal de l'urètre, beaucoup plus long, décrit une inflexion en S, et son diamètre va en diminuant depuis l'origine jusqu'à la terminaison [3]. On comprend dès lors que l'urètre du mâle doive offrir une résistance bien plus sérieuse à l'émission de l'urine et que l'ouraque est, par conséquent, physiologiquement occlus plus tôt chez la femelle

[1] AHLFELD, *Lehrbuch der Geburtshilfe*, 2. Auflage, S. 37.

[2] COHNSTEIN und ZUNTZ, *Pflüger's Archiv*, Bd XXXIV, S. 173.

[3] CHAUVEAU, *Traité d'anatomie comparée des animaux domestiques*, p. 965.

que chez le mâle. C'est d'ailleurs ce que l'expérience confirme.

Si l'on introduit un liquide sous pression par une boutonnière pratiquée dans la vessie, on constate les faits suivants : Au début du développement, l'écoulement du liquide se fait exclusivement par l'ouraque, très court et de calibre très large. Chez les fœtus femelles, ce fait ne se rencontre que jusque 20 centimètres environ; il persiste plus longtemps chez le mâle, comme nous l'avons fait prévoir, mais devient tout à fait exceptionnel après 32 centimètres. Plus tard, l'ouraque devenant de plus en plus long et flexueux, les résistances au passage du liquide y augmentant progressivement, il arrive un moment où une partie tout au moins du liquide insufflé est chassé au travers de l'urètre : l'écoulement se fait par l'urètre et l'ouraque à la fois (entre 20 et 30, jusque 35 centimètres, suivant le sexe et les différences individuelles). Enfin, à une époque plus avancée (entre 28 et 35 à 40 centimètres, époque encore une fois plus tardive chez le mâle), l'ouraque ne laisse plus rien passer, et cependant quand on pince le pôle urétral de la vessie, on constate que l'ouraque, quelquefois imperméable (occlusion anatomique), peut avoir gardé un certain degré de perméabilité anatomique (occlusion physiologique).

La conséquence de ces faits sera que, jusque 20 centimètres au moins, le liquide allantoïdien sera directement influencé par l'urine, tandis qu'après 30 à 35 centimètres (32 centimètres en moyenne), le liquide amniotique subira cette influence. Entre ces deux stades vient se placer une période plus ou moins longue et plus précoce chez la femelle, pendant laquelle l'urine s'écoulera à la fois par l'urètre et l'ouraque. Nous verrons dans la suite la résultante de ces faits. Nous pouvons toutefois déjà relever les constatations suivantes : chez des fœtus femelles de 30, 34, 35 et 35.5 centimètres, chez lesquels l'écoulement du liquide injecté dans la vessie se fit par la vulve, le liquide amniotique avait une concentration inférieure à celle du liquide allantoïdien, alors que chez des fœtus mâles de même taille que les premiers : 28, 34, 35 centimètres,

l'écoulement s'effectuait par l'ouraque et le liquide amniotique possédait une concentration moléculaire supérieure ou égale à celle du liquide allantoïdien. Relevons encore ce cas : fœtus jumeaux, de sexe différent. Chez le fœtus femelle $\Delta = -0.525$ et -0.528; chez le fœtus mâle, $\Delta = -0.592$ et -0.522, respectivement pour le liquide amniotique et allantoïdien, et l'insufflation de liquide nous apprit que chez le premier l'écoulement se fit surtout par la vulve; chez le second, uniquement par l'ouraque.

Au point de vue fonctionnel, il n'y a que la perméabilité physiologique de l'ouraque qui nous intéresse. Sa transformation en un cordon fibreux plein, son occlusion anatomique est moins importante. Disons toutefois que l'expérience nous apprit qu'elle s'établit à une époque très variable. Elle s'est montrée pour la première fois chez un fœtus de 32 centimètres; à partir de ce moment, il n'est pas rare d'observer une imperméabilité complète, qui est loin de se présenter dans tous les cas, et l'on peut dire que ce n'est que vers 42 centimètres qu'elle devient la règle. Règle non absolue; les vétérinaires connaissent d'ailleurs ces cas de non-occlusion de l'ouraque, chez le veau et le poulain notamment.

Nous retrouvons ici la distinction déjà faite antérieurement entre les sexes. Chez la femelle, comme on devait s'y attendre, l'ouraque est également anatomiquement imperméable, plus tôt que chez le mâle.

§ 4. — a) *Propriétés physiques des liquides amniotique et allantoïdien.*

Le tableau IX reproduit les données qui y sont relatives.

Relevons ce fait, que le liquide amniotique, transparent et fluide jusque 30 centimètres environ, se trouble et devient mucilagineux, puis filant dans la suite. Or, à cette transformation des propriétés physiques du liquide amniotique correspond un phénomène que Kistiakowski (*loc. cit.*) constata également chez la vache et le porc, et qui consiste dans

Tableau IX. — *Propriétés physiques des liquides amniotique et allantoïdien chez le mouton.*

Taille en centimètres.	Liquide amniotique.				Taille en centimètres.	Liquide allantoïdien.			
	Coloration.	Transparence.	Consistance.	Dépôt.		Coloration.	Transparence.	Consistance.	Dépôt.
De 1 à 30 environ.	Incolore, puis jaune clair.	Transparent.	Fluide.	Cellules peu abondantes.	De 1 à 4.	Incolore.	Transparent.	Fluide.	Quelques cellules.
De 30 à 40 environ.	Jaunâtre.	Trouble.	Mucilagineux.	Méconium	De 4 à 20.	Jaune clair.	Trouble.	Fluide	Cellules peu abondantes.
De 34 1 fin.	Incolore.	Trouble.	Filant.	Blanc : laine, etc.	De 20 à la fin.	Jaune foncé.	Transparent.	Fluide.	Hippomanes.

l'excrétion du méconium accumulé dans l'intestin. D'autres causes concourent à modifier les propriétés du liquide amniotique; nous en parlerons dans le *b* de ce paragraphe.

Dans le dépôt cédé par le liquide amniotique, on trouve le résidu des plaques hépatiques, décrites en premier lieu par Claude Bernard [1] chez la vache. Chez le mouton, ce sont plutôt de petites élevures papillaires que des plaques.

Dans le liquide allantoïdien flottent les hippomanes. Comme on n'est pas fixé sur leur mode de formation et que, d'autre part, on en rencontre parfois un grand nombre chez le mouton (alors que, chez le cheval et la vache, il n'y en a le plus souvent qu'un ou deux), les annexes fœtales du mouton seraient le matériel de choix pour cette étude.

b) *Point de congélation du contenu stomacal.*

L'estomac fut toujours trouvé rempli de liquide. Le tableau X et le graphique III nous renseignent sur le point de congélation du contenu stomacal et du liquide amniotique correspondant.

Le contenu stomacal est toujours plus concentré que le liquide amniotique; d'autre part, il est plus consistant, plus filant. Ces faits montrent qu'il y a dans l'estomac un épaississement, une concentration du liquide amniotique. Dans un cas, nous fîmes chez le même fœtus la détermination de Δ pour le contenu du rumen et de la caillette. Les chiffres obtenus sont :

Liquide amniotique. . . .	Δ =	—0.513.
— du rumen	Δ =	—0.519.
— de la caillette. . .	Δ =	—0.528.

Dans nos autopsies de fœtus de lapin, nous avons trouvé dans l'estomac un liquide très filant aussi, et ici le liquide amniotique lui-même ne participait aucunement à cette pro-

[1] Claude Bernard, *Comptes rendus*, t. XLVIII, p. 77.

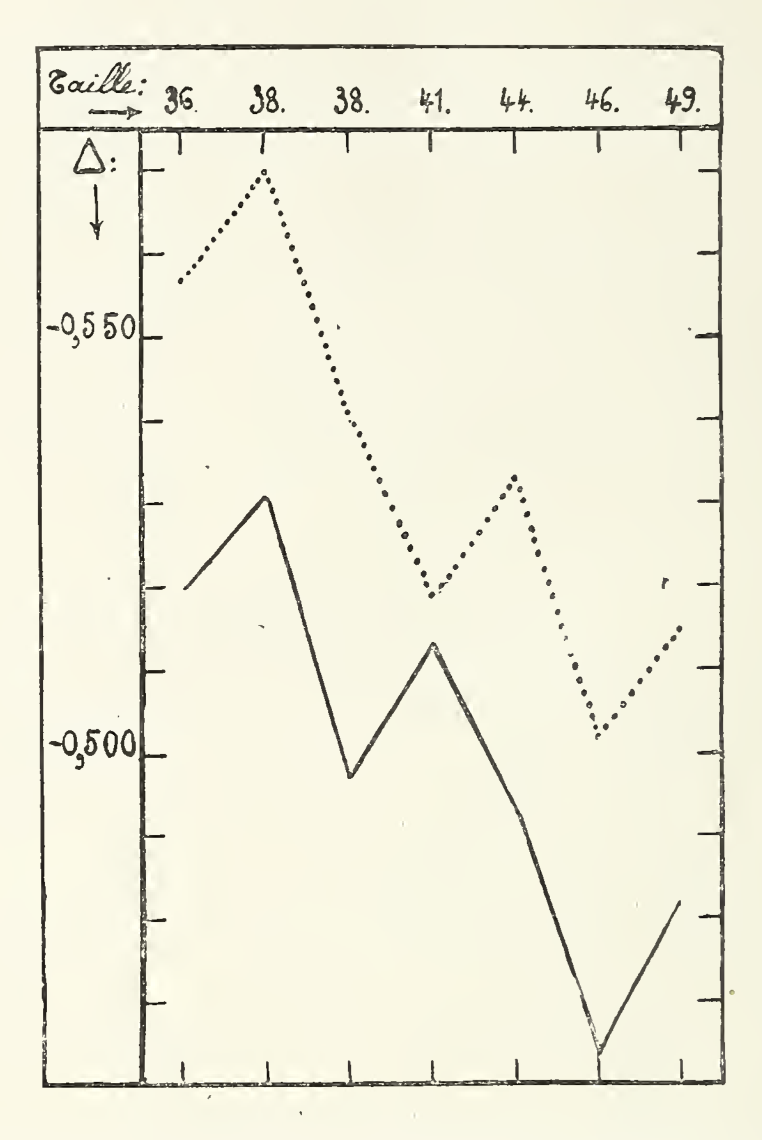
priété. Des constatations de ce genre ont permis à Döderlein de se demander si le fait que le liquide amniotique des ruminants est filant n'est pas dû à une régurgitation du contenu stomacal de ces animaux, rappelant la rumination des adultes. On pourrait invoquer différentes raisons contre cette hypothèse. Il suffira de remarquer que des animaux non ruminants peuvent posséder aussi un liquide amniotique filant, tel le cochon. Quant à l'origine stomacale du mucus amniotique chez les ruminants, cochon et autres animaux à liquide amniotique filant, elle est loin d'être prouvée. Ce mucus peut parfaitement provenir des fosses nasales et buccale et des glandes y annexées. De fait, la bouche, tout comme l'estomac, est tapissée chez les embryons de mouton d'un mucus fortement adhérent aux parois, qui semble bien sécrété sur place.

TABLEAU X. — *Point de congélation du contenu de l'estomac du fœtus de mouton.*

NUMÉROS.	Taille en centimètres.	Δ		Différence.
		Contenu stomacal.	Liquide amniotique.	
1	36	0.557	0.520	0.037
2	38	0 570	0.531	0.039
3	38	0.541	0.497	0.044
4	41	0.519	0.513	0.006
5	44	0.533	0.493	0.040
6	46	0.502	0.463	0.039
7	49	0.515	0.482	0.033

Les déterminations cryoscopiques citées plus haut prouvent d'ailleurs que la très grande partie, sinon la totalité (dans un

cas, il y avait presque égalité entre les points de congélation du liquide amniotique et du liquide stomacal) du contenu de l'estomac provient de l'amnios, ce qui indique une ingurgitation, c'est-à-dire tout l'opposé d'une régurgitation de liquide.



GRAPHIQUE III. — Δ du liquide amniotique et du contenu de l'estomac chez le fœtus de mouton.

Liquide amniotique : ————

Contenu stomacal : ....

D'autres faits cités plus loin s'ajoutent à celui-ci pour montrer que le fœtus, dans les derniers temps de la vie intra-utérine, avale et digère des quantités notables de liquide amniotique.

§ 5. — *Volume des liquides amniotique et allantoïdien.*

Après avoir prélevé un échantillon de liquide, recueilli d'après les règles habituelles (voir § 6 de ce chapitre), nous avons mesuré, dans quarante et un cas de grossesse simple, le volume des liquides amniotique et allantoïdien ; dans douze cas de grossesse gémellaire, il en fut de même.

Comme pour les grossesses gémellaires, nous avons rencontré des fœtus mesurant de $1^{cm},8$ à $2^{cm},5$, stades qui nous manquent dans notre tableau des grossesses simples; nous avons emprunté ces données pour constituer ce dernier tableau : Il s'agit des six premiers numéros du tableau XI, dans lesquels le volume du liquide allantoïdien de jumeaux, divisé par deux, nous donne approximativement le volume qu'aurait ce même liquide dans une grossesse simple.

Le graphique IV reproduit les données relatives aux grossesses simples; pour les fœtus de même taille, on a pris la moyenne du volume des deux liquides.

Le *liquide amniotique* augmente depuis les premiers stades jusqu'à ce que le fœtus mesure 15 centimètres environ, ce qui correspond à la moitié de la gestation. A partir de ce moment, on observe des variations très marquées autour d'une moyenne sensiblement constante, avec légère tendance ascensionnelle au début de cette période et chute faible vers la fin. Dans les tout derniers stades, nous avons observé une nouvelle hausse marquée.

Le *liquide allantoïdien* est beaucoup plus abondant au début que le liquide amniotique. Lorsque le fœtus mesure 5 centimètres environ, le rapport des volumes des deux liquides se modifie totalement : le liquide allantoïdien semble subir une légère diminution, pour se maintenir à peu près constant jusqu'aux environs de 14 centimètres, tandis que le liquide amniotique s'accroît dans des proportions très considérables pendant toute cette période. De 14 à 35 centimètres, le liquide allantoïdien suit une marche rapidement ascendante et subit

Tableau XI. — *Volume des liquides amniotique et allantoïdien chez le mouton. (Grossesses simples.)*

Numéros.	Taille en centimètres.	Volume en c. c.			Δ		*Observations.*
		Liquide amniotique.	Liquide allantoïdien.	Somme.	Liquide amniotique.	Liquide allantoïdien.	
1	1.8	1	66	—		0.426	J. [1], n° 1 [2].
2	1.8	1					
3	1.9	1.5	38	—	0.514	0.452	J. n° 2.
4	1.9	1.5					
5	2.3	2	81	—		0.461	J. n° 3.
6	2.5	2.5					
7	3.7	15	40	55	0.565	0.546	N° 4.
8	4.5	26	55	81	0.569	0.050	N° 5.
9	5	25	80	105	—	—	N° 6.
10	6.5	57	39	96	0 582	0.582	N° 7.
11	7.5	95	30	125	0.579	0.529	N° 8.
12	8	147	35	183	0.576	0.459	N° 9.
13	9	145	20	165	0.549	0.451	N° 10.
14	11	225	»	225	0.548	—	N° 11.
15	12	345	45	390	—	—	N° 12.
16	13	425	50	475	—	—	N° 13.
17	13	300	17	317	0.566	0.563	
18	13.5	455	43	498	0.555	0.512	
19	14	370	17	387	0.575	0.580	N° 14.
20	14	415	46	461	0.567	0.502	
21	14.5	400	7	407	—	—	

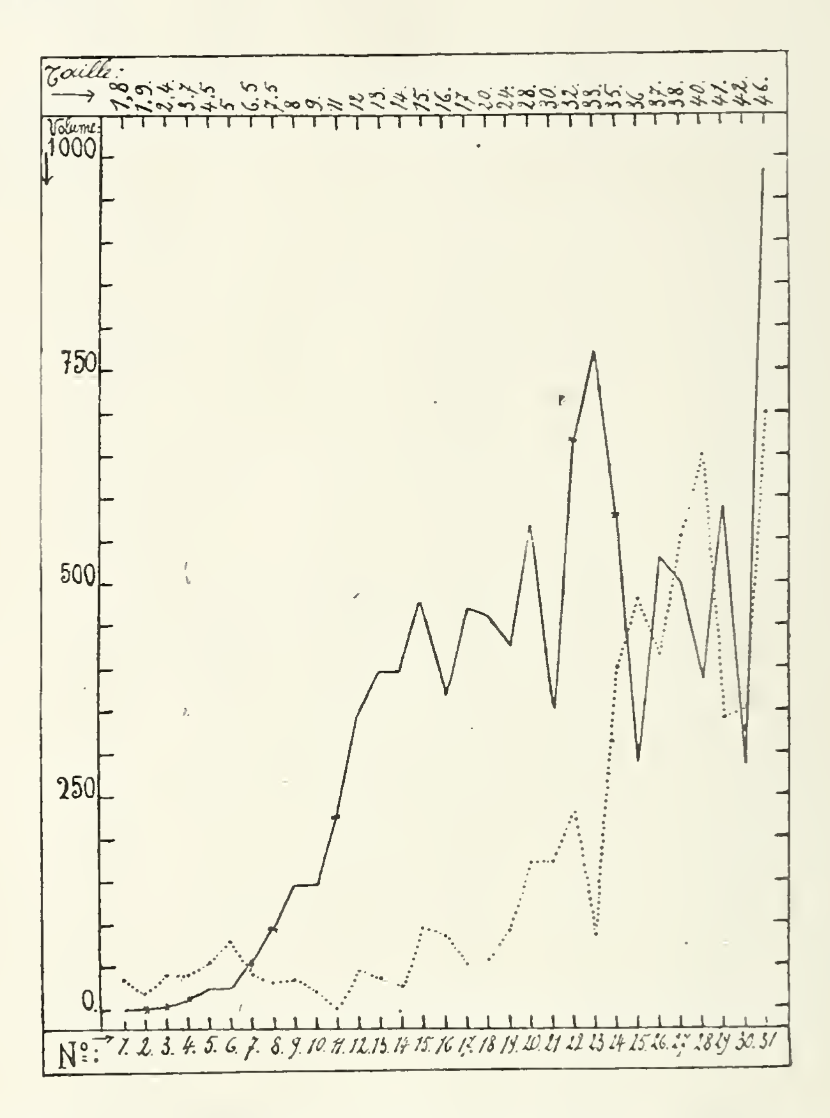
[1] La lettre J signifie jumeaux.

[2] Les numéros de la colonne « observations » correspondent avec ceux du graphique IV.

TABLEAU XI (*suite*).

NUMÉROS.	Taille en centimètres.	VOLUME EN C. C.			Δ		Observations.
		Liquide amniotique.	Liquide allantoïdien.	Somme.	Liquide amniotique.	Liquide allantoïdien.	
22	15	445	35	480	—	—	N° 15.
23	15	511	152	663	—	—	
24	16	365	85	450	—	—	N° 16.
25	17	470	50	520	—	—	N° 17.
26	20	485	25	510	—	—	N° 18.
27	20	440	90	530	—	—	
28	23.5	380	105	485	—	—	N° 19.
29	24	473	74	547	0.590	0.577	
30	28	570	170	740	0.535	0.502	N° 20.
31	30	352	172	524	0.560	0.565	N° 21.
32	32	460	265	725	0.527	0.547	N° 22.
33	32	881	191	1075	0.546	0.546	
34	33	775	85	860	—	—	N° 23.
35	35	300	565	865	0.474	0.524	N° 24.
36	35.5	855	235	1090	0.512	0.551	
37	36	285	482	767	0 510	0.538	N° 25.
38	37	530	415	945	—	—	N° 26.
39	38	500	555	1055	0.497	0.538	N° 27.
40	40	383	650	1033	0.524	0.542	N° 28.
41	41	343	295	637	0.523	0.567	N° 29.
42	41	840	390	1230	0.513	0.553	
43	42	280	350	630	—	—	N° 30.
44	46	1025	372	1397	0.463	0.543	N° 31.
45	46	1350	90	1440	0.341	0.482	
46	46	770	1390	2160	0.483	0.520	
47	49	795	940	1735	0.482	0.530	

dans la suite des oscillations assez amples autour du niveau atteint en ce moment. Chez un fœtus très près du terme (tableau XI, n° 46), nous avons trouvé une masse très considérable de liquide allantoïdien, mais les variations individuelles semblent à ce moment plus fortes qu'à tout autre. De 35 à 42 centimètres, les volumes des deux liquides sont très voisins l'un de l'autre.



Graphique IV. — Volume en centimètres cubes des liquides amniotique et allantoïdien chez le mouton.

Liquide amniotique : ————————

Liquide allantoïdien : ....

Si nous comparons notre graphique avec celui que Döderlein donne pour la vache (courbe I, p. 150), nous voyons qu'il n'y a pas concordance entre les deux. Outre qu'il existe peut-être des distinctions entre la vache et le mouton au point de vue qui

nous occupe, il faut constater que les investigations de Döderlein ne portent que sur quinze cas; de plus, son fœtus le plus jeune pèse 33 grammes et le plus vieux ne pèse que 14^{kgr},900, c'est-à-dire que des fœtus correspondant à nos plus jeunes stades manquent, et que le plus gros n'a atteint que huit mois et demi, alors que la gestation est de quarante semaines. C'est ce qui explique la conclusion de l'auteur, d'après laquelle le liquide amniotique augmente régulièrement jusque vers le milieu de la gestation et diminue dans la suite jusqu'à la fin (p. 151). Nous sommes d'ailleurs en accord avec Kistiakowski (p. 164), qui dit que chez la vache la masse du liquide amniotique diminue dans la seconde moitié de la gestation jusqu'à la fin du huitième mois environ, après quoi elle augmente jusqu'à la parturition.

Quant au liquide allantoïdien, Döderlein conclut qu'il augmente pendant toute la grossesse. Pour les mêmes raisons, son tableau est incomplet.

Il n'existe pas de données suffisantes chez le mouton qui puissent nous servir de point de comparaison.

Si l'on considère seulement la somme des masses de liquide amniotique et allantoïdien, on voit que celle-ci augmente d'une manière assez régulière pendant toute la gestation. Les données de Döderlein, qui n'a pas fait cette somme, conduisent au même résultat.

Nous interpréterons dans la suite ces données sur les volumes des liquides amniotique et allantoïdien. Dès maintenant, nous pouvons constater que la masse d'un des liquides semble dépendante de celle de l'autre. Tant que le liquide allantoïdien est abondant (t. 5 centimètres), le liquide amniotique n'augmente guère sa masse; à partir de 5 centimètres, le premier cesse d'augmenter de volume et le liquide amniotique prend un essor considérable; après 14 centimètres, ce dernier cesse pour ainsi dire de s'accroître et le liquide allantoïdien voit son volume s'amplifier considérablement.

Le tableau XII donne le volume des liquides dans les grossesses gémellaires.

Tableau XII. — *Volume des liquides dans les grossesses gémellaires.*

Numéros.	Taille en centimètres.	Volume en c. c.	
		Liquide amniotique.	Liquide allantoïdien.
1	1.8 - 1.8	1 - 1	66
2	1.9 - 1.9	1 5 - 1.5	38
3	2.5 - 2.3	2 5 - 2	81
4	6.5 - 7	50 - 55	180
5	11 - 11.5	155 - 140	115 - 135
6	18 - 17	550 - 575	55
7	18 - 19	605 - 550	375
8	21 - 22	730 - 575	85
9	28 - 29	420 - 165	315
10	31 - 30	385 - 392	415
11	31 - 31	890 - 655	131
12	35 - 34	313 - 332	610

Les résultats sont trop peu nombreux pour permettre d'en tirer une conclusion ferme. Pourtant il semble que la masse des liquides est fréquemment plus de deux fois supérieure ou égale à celle des grossesses simples.

Deux fœtus jumeaux ont le plus souvent des quantités sensiblement équivalentes de liquide amniotique. Cependant il arrive, comme au numéro 9, qu'il n'en est plus du tout ainsi. Cette observation fait ressortir toute l'importance des variations individuelles.

§ 6. — *Point de congélation des liquides amniotique et allantoïdien.*

Le meilleur moyen pour prélever un échantillon de liquide allantoïdien est de faire une incision au niveau de l'extrémité d'une corne, à un endroit où ne sont pas insérés de cotylédons placentaires [1]. Pour le liquide amniotique, on fera une incision non loin du sillon médian. Et ici il est bon d'opérer d'après la technique suivante : on saisit de la main gauche le fœtus, à travers les parois utérines, de telle sorte que le dos fœtal soit tourné vers le haut; on soulève légèrement la matrice ainsi tenue pour être certain que l'allantoïde tout entière gagne les parties déclives et ne puisse par conséquent être intéressée par la seconde incision.

Nous avons fait cent douze déterminations du point de congélation des deux liquides aux stades les plus divers du développement. Elles sont reproduites au tableau XIII.

Comme nous l'avons déjà dit, les liquides amniotique et allantoïdien sont toujours hypotoniques vis-à-vis du sang. Mais la considération de ces résultats montre en outre qu'il y a constamment tendance à l'équilibration entre ces deux liquides, équilibre d'ailleurs assez souvent atteint. Cet équilibre ne peut être mis sur le compte du hasard et ne peut s'expliquer autrement que par des échanges s'effectuant à travers les membranes entre les deux liquides. La nature de ces échanges sera déterminée ultérieurement; mais, dès à présent, nous pouvons affirmer que des échanges se passent, qu'il y a une tendance à l'équilibration osmotique totale.

De l'hypotonicité d'un des liquides résulte donc nécessairement l'hypotonicité du second.

Mais ici s'impose une observation d'importance capitale. Le milieu amniotico-allantoïdien est hypotonique grâce à l'action de l'urine fœtale, que nous pouvons dès lors dénommer *facteur hypotonisant*. Celui-ci fera sentir son action, comme nous l'avons établi au chapitre relatif à l'occlusion de l'ouraque,

[1] Nous avons toujours recueilli les liquides à l'abattoir même.

TABLEAU XIII. — *Point de congélation des liquides amniotique et allantoïdien chez le mouton.*

NUMÉROS.	TAILLE en centimètres.	Δ Liquide amniotique.	Δ Liquide allantoïdien.	OBSERVATIONS.
1	1.25	—	0.487	n° 1 [1].
2	1.8	0.514	0.426	J. [2] n° 2.
3	1.8			
4	1.9		0.452	J.
5	1.9			
6	2.3		0.461	J.
7	2 5			
8	1.9	0.522	0.476	J. n° 3.
9	1.9			
10	2.3		0 472	J.
11	2.4			
12	2.1	0.539	0.492	J. n° 4.
13	2.1			
14	2.2		0.503	J.
15	2.2			
16	3 6	0.541	0.441	n° 5.
17	3.7	0.565	0 546	n° 6.
18	4 5	0.569	0.550	n° 7.
19	5.5	0.576	0.546	n° 8.
20	6.5	0.582	0.550	n° 9.
21	7.5	0.579	0.529	n° 10.
22	8	0.576	0.459	n° 11.

[1] Les numéros de la colonne « Observations » correspondent avec ceux du graphique V.

[2] La lettre J signifie jumeaux.

TABLEAU XIII (*suite*).

NUMÉROS.	TAILLE en centimètres.	Δ Liquide amniotique.	Δ Liquide allantoïdien	OBSERVATIONS.
23	9	0.524	0.512	n° 12.
24	9	0.549	0.451	
25	10	0.583	0.443	n° 13.
26	11	0.574	0.450	n° 14.
27	11	0 548	—	
28	12	0 579	0.482	n° 15.
29	11	0.575	0 568	J.
30	12	—	0.495	
31	13	0 567	0.470	n° 16.
32	13	0 566	0.563	
33	13.5	0.555	0.512	n° 17.
34	14	0.567	0 502	n° 18.
35	14	0.575	0.580	
36	14.5	0.565	0.579	n° 19.
37	14	0.554	0.494	3 fœtus. n° 20.
38	15	0.552	0.510	
39	16	0.557	0 502	
40	15	0.571	0.550	
41	17	0.566	0.590	n° 21.
42	18	0.572	—	n° 22.
43	18	0 564	0.518	
44	18	0.560	0.555	J.
45	19	0.559	0.552	n° 23.
46	19	0.554	0.546	J.
47	20	0.556		
48	20	0.592	0.598	n° 24.
49	20	0.550	0.524	

TABLEAU XIII (*suite*).

NUMÉROS.	TAILLE en centimètres.	Δ Liquide amniotique.	Δ Liquide allantoïdien.	OBSERVATIONS.
50	21	0.532	0.526	n° 25.
51	22	0.576	0.581	n° 26.
52	23	0.564	0 593	n° 27.
53	23.5	0.557	0.555	n° 28.
54	24	0.590	0.577	n° 29.
55	25	0.551	0.509	n° 30.
56	26	0.564	0.576	n° 31.
57	27	0 554	0.580	n° 32.
58	28	0.535	0.502	n° 33. (58-59)
59	28	0.538	0 513	
60	29	0.549	0 517	n° 34.
61	30	0.500	0.527 (61-62)	
62	31	0 505		J. — n° 35. (62-64)
63	30	0.560	0.565	
64	30	0.549	0.549	
65	31	0 542	0.549	n° 36. (65-67)
66	31	0.499	0.540 (66-67)	J.
67	31	0.495		
68	32	0.527	0.547	n° 37. (68-71)
69	32	0.546	0.546	
70	32	0.547	0.547	J. (70-71)
71	33	0.543	0.549	
72	32	0.514	0.532 (72-73)	J.
73	34	0.511		n° 38. (73-76)
74	32.5	0 562	0.562	J. (74-75)
75	33	0.550	0.550	
76	33	0.534	0.547	

Tableau XIII (*suite*).

Numéros.	Taille en centimètres.	Δ Liquide amniotique.	Δ Liquide allantoïdien.	Observations.
77	34	0.518	0.518	nº 39.
78	35	0.537	0.528	nº 40.
79	35	0.474	0.524	
80	35.5	0.512	0.551	nº 41.
81	36	0.510	0.538	nº 42.
82	36	0.581	0.605	
83	36	0.527	0.544	
84	37	0.543	0.548	nº 43.
85	37	0.525	0.528	
86	38	0.592	0.522	nº 44.
87	38	0.497	0.538	
88	38	0.531	0.565	
89	39	0.550	0.570	nº 45.
90	40	0.524	0.542	nº 46.
91	40	0.552	0.560	
92	40	0.580	0.592	
93	40	0.515	0.546	
94	41	0.509	0.555	nº 47.
95	41	0.513	0.553	
96	41	0.523	0.547	
97	41	0.520	0.530	
98	41	0.468	0.540	
99	42	0.521	0.564	nº 48.
100	42	0.515	0.534	
101	43	0.553	0.590	nº 49.
102	44	0.493	0.555	nº 50.
103	45	0.496	0.523	nº 51.

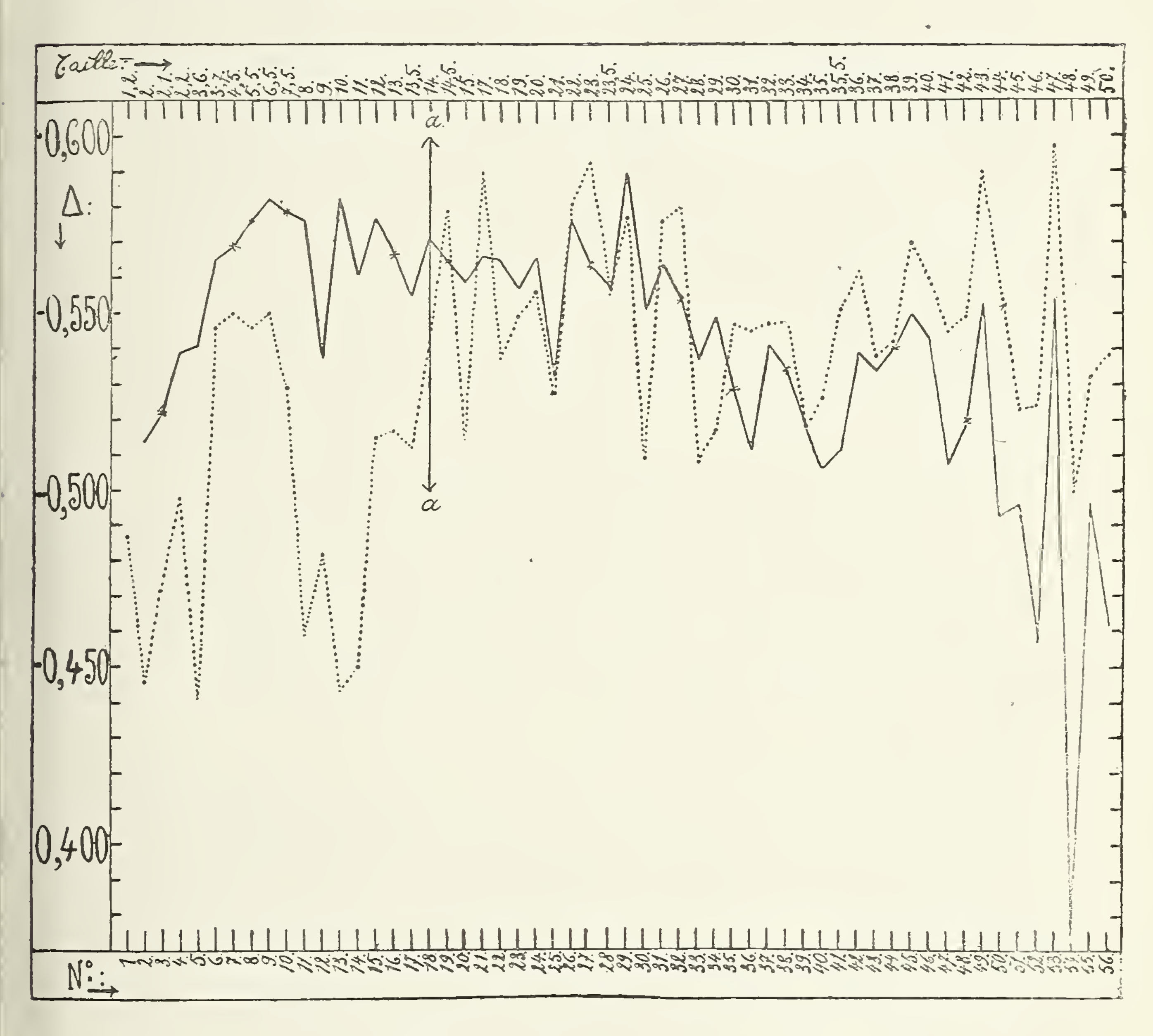
TABLEAU XIII (*suite*).

NUMÉROS.	TAILLE en centimètres.	Δ		OBSERVATIONS.
		Liquide amniotique.	Liquide allantoïdien.	
104	46	0.341	0.482	n° 52.
105	46	0.483	0.520	
106	46	0.539	0.548	
107	46	0 463	0 543	
108	47	0.554	0.597	n° 53.
109	48	0.375	0 499	n° 54.
110	49	0.482	0.530	n° 55.
111	49	0.511	0.534	
112	50	0.462	0.538	n° 56.

d'abord sur le liquide allantoïdien seul (j. 20 centim.), sur le liquide amniotique seul de 30 centimètres à la fin de la gestation; sur les deux liquides entre 20 et 30 centimètres. Mais malgré son action, qui se prolonge pendant toute la gestation, le milieu amniotico-allantoïdien conserve un niveau osmotique sensiblement constant. Il faut donc qu'il y ait des facteurs, que nous appellerons *hypertonisants*, dont l'action consiste à abaisser le point de congélation momentanément élevé par le fait de l'urine. En d'autres termes, il faut que le milieu amniotico-allantoïdien dilué par l'urine fœtale se concentre dans la suite. Le mode d'action des facteurs hypertonisants sera défini dans le paragraphe suivant. Faisons pourtant remarquer ici que nous avions déjà acquis antérieurement la notion que le liquide allantoïdien se concentre, puisque nous avons conclu au paragraphe 2 de ce chapitre que le liquide allantoïdien est de l'urine fœtale concentrée. De plus, nous avons déjà dit que l'excès d'eau d'un liquide hypotonique est absorbé par les

vaisseaux sanguins, ce qui nous fait entrevoir au moins un des facteurs hypertonisants.

Le graphique V donne les valeurs de Δ pour les liquides amniotique et allantoïdien aux divers stades.



GRAPHIQUE V. — Δ des liquides amniotique et allantoïdien chez le mouton aux différents âges du fœtus.

Liquide amniotique : ————

Liquide allantoïdien : ....

Nous l'avons divisé d'abord en deux parties par la droite *aa*, qui représente le milieu de la gestation. Les données du tableau XIII ne sont pas reproduites intégralement par notre

graphique : pour les fœtus de même taille, nous avons pris la moyenne des divers points de congélation des liquides amniotique et allantoïdien.

Ce graphique sera donc surtout utile pour juger des rapports réciproques de la courbe amniotique et allantoïdienne.

Le liquide amniotique voit son point de congélation s'élever assez brusquement jusqu'à ce que l'embryon ait atteint $6^{cm},5$. A partir de là, il s'abaisse graduellement jusqu'à la fin de la gestation. Ce mouvement devient surtout apparent vers 28 centimètres. Si l'on considère les rapports de la courbe du liquide amniotique avec l'horizontale 0.550, on peut dire d'une façon générale que cette courbe, inférieure à 0.550, dépasse ce chiffre et se maintient au-dessus de lui jusque 28 centimètres pour lui être inférieure à partir de là, et descendre sensiblement plus bas que son point de départ.

Le liquide allantoïdien présente une courbe plus irrégulière. Très basse à son origine, elle s'élève considérablement dans la suite, pour osciller autour de l'horizontale 0.550 de 14 à 28 centimètres. A ce moment, elle descend au-dessous de 0.550 et reprend alors une marche faiblement ascendante jusqu'à la fin.

Le graphique peut se schématiser comme suit au point de vue de la situation réciproque des deux courbes (fig. 3) :

Les deux courbes se confondent entre 20 et 30 centimètres pour présenter une marche indépendante au début et à la fin, le liquide amniotique ayant tour à tour un point de congélation plus bas, égal et plus élevé que le liquide allantoïdien. De 20 et 30 centimètres, le liquide amniotique est tour à tour hyper-, iso- et hypotonique vis-à vis du liquide allantoïdien.

Ces constatations nous permettent un rapprochement avec les faits déjà observés au chapitre relatif à l'occlusion de l'ouraque. Le facteur hypotonisant, l'urine, est déversé pendant la première moitié de la gestation dans l'allantoïde exclusivement; le liquide allantoïdien est le moins concentré; plus tard, l'écoulement de lurine se fait par l'urètre et l'ouraque :

les deux liquides sont voisins de l'isotonicité; enfin, vers 30 centimètres, nous avons conclu à l'imperméabilité physiologique de l'ouraque, et dès lors, en effet, c'est le liquide amniotique qui devient hypotonique.

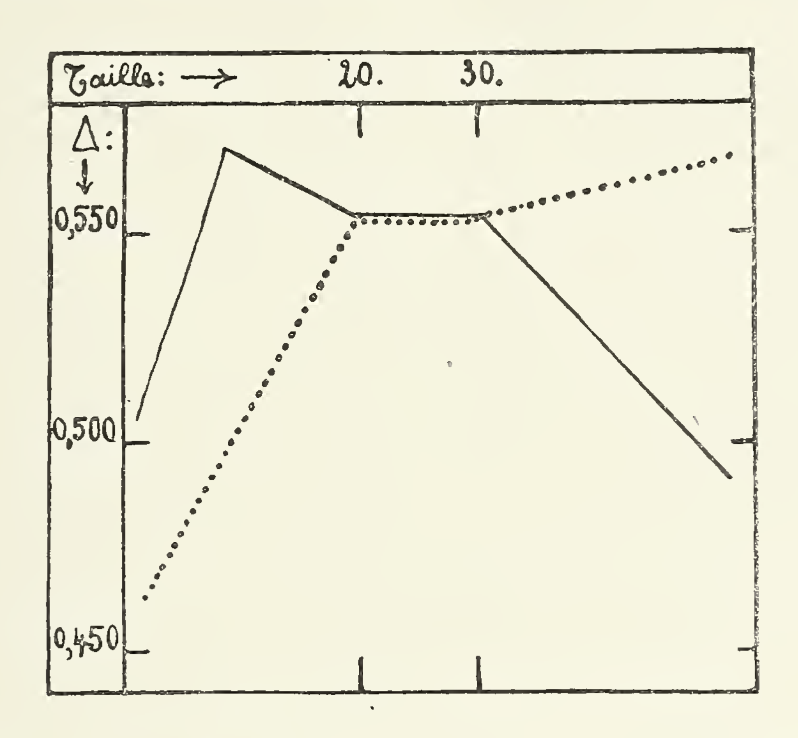


Fig. 3. — Schéma des rapports réciproques de la courbe des points de congélation des liquides amniotique et allantoïdien aux différentes périodes de la vie intra-utérine.

Liquide amniotique : ————
Liquide allantoïdien : ....

Si maintenant nous examinons l'amplitude des oscillations décrites par les deux courbes, nous voyons que jusque 30 centimètres, alors que l'excrétion urinaire se fait exclusivement ou surtout par l'ouraque, c'est le liquide allantoïdien qui présente de grandes variations dans son point de congélation; plus tard, l'excrétion urinaire se faisant dans l'amnios, c'est celui-ci qui présentera une marche plus irrégulière que le liquide allantoïdien. En d'autres termes, le liquide de la cavité (amniotique ou allantoïdienne) dans laquelle se fait l'excrétion de l'urine subit *directement* l'influence du facteur hypotonisant, le second liquide n'étant influencé qu'*indirectement* par les phénomènes osmotiques se passant au travers des membranes.

Ces constatations ressortent d'une façon plus évidente encore de la considération du tableau XIII. D'autres faits peuvent y être mis en lumière.

Nous avons trouvé que dans l'espèce humaine le liquide amniotique se diluait davantage au moment du terme que dans les sixième et septième mois de la grossesse. Pour vérifier si ce même fait existe chez le mouton, il faut évidemment considérer la pression osmotique qui régnerait dans l'utérus si les liquides amniotique et allantoïdien n'étaient pas contenus dans des cavités séparées l'une de l'autre, le mélange des deux liquides étant ici l'homologue du liquide amniotique seul des espèces chez lesquelles l'allantoïde a disparu.

Pour connaître la valeur qu'aurait Δ après fusion des liquides amniotique et allantoïdien, il faut évidemment connaître les masses respectives de chacun d'eux, multiplier la masse de chacun des liquides par la valeur de Δ et diviser le nombre ainsi obtenu par la somme des masses de liquide amniotique et allantoïdien. La somme des deux résultats ainsi obtenus représente la valeur osmotique qui naîtrait du mélange de ces liquides. On n'obtient d'ailleurs de cette manière qu'un résultat approximatif, mais d'exactitude suffisante pour le but que nous poursuivons.

Prenons quelques exemples : Fœtus de $4^{cm},5$, ayant 26 c. c. de liquide amniotique dont Δ = — 0.569 et 45 c. c. de liquide allantoïdien dont Δ = — 0.550 : le point de congélation du mélange de ces liquides serait Δ = — 0.562. Fœtus de 14 centimètres, ayant 415 c. c. de liquide amniotique dont Δ = — 0.567, et 46 c. c. de liquide allantoïdien dont Δ = — 0.502 : le point de congélation du mélange sera Δ = 0.460. Fœtus de 32 centimètres, le mélange donne pour Δ : — 0.534. Au contraire, pour des fœtus de 46 et 49 centimètres, Δ = — 0.507 et — 0.508. Ces exemples se rapportent aux n°s 8, 20, 32, 46 et 47 du tableau XI (chapitre III, § 5). La même opération donne des résultats concordants pour les autres cas, de sorte que la conclusion du parallélisme entre l'espèce humaine et le mouton se justifie pleinement.

Nous avons déjà dit antérieurement que puisque la vessie est tantôt remplie, tantôt absolument vide, il est probable que l'excrétion urinaire se fait brusquement, la vessie distendue par l'urine expulsant son contenu, comme chez l'adulte, par la contraction de sa tunique musculaire. Cette supposition reçoit une nouvelle confirmation dans le fait que le liquide qui subit directement l'influence de l'urine offre des oscillations si étendues de son point de congélation. Il n'y a là d'ailleurs rien d'étonnant : l'appareil musculaire de la vessie existant, pourquoi ne fonctionnerait-il pas? Un fait connu de tous les gynécologues, au surplus, c'est que les enfants prématurés urinent comme les enfants nés à terme, c'est-à-dire par expulsion en une fois du contenu de leur vessie, et non par écoulement constant de l'urine.

Il est probable que l'équilibre osmotique entre les deux liquides s'établit quand le facteur disturbant (l'urine) n'a plus agi depuis un temps assez prolongé.

§ 7. — *Analyses chimiques des liquides amniotique et allantoïdien.*

Nous avons fait l'analyse chimique des liquides amniotique et allantoïdien au point de vue de l'albumine, des sels insolubles, des sels solubles et parmi eux NaCl. Le calcul nous a fourni le taux des cendres totales, ainsi que le rapport pour cent entre le chlorure sodique et les sels solubles. Les méthodes employées sont les mêmes que celles exposées à propos de l'analyse chimique du sérum et de l'urine.

Une quinzaine de centimètres cubes de liquide servirent aux expériences. La détermination de l'albumine et des sels fut faite dans des portions distinctes de liquide, sauf pour les tout premiers stades, où le liquide amniotique est trop peu abondant.

Des fœtus appartenant aux stades les plus divers composent notre tableau XIV, qui rend compte des analyses chimiques. Dix-huit cas furent soumis à cette investigation; la taille des fœtus va de 2 à 49 centimètres.

Tableau XIV. — *Analyses chimiques des liquides amniotique et allantoïdien chez le mouton.*

Numéros.	Taille en centimètres.	Δ		Volume en centimèt. cubes.		Albumine °/o.		Cendres °/o.				NaCl °/o.		Cendres totales °/o.		Rapport °/o NaCl sels solubles.	
								Liquide amniotique.		Liquide allantoïdien.							
		Liquide amniotique.	Liquide allantoïdien.	Liquide amniotique.	Liquide allantoïdien.	Liquide amniotique	Liquide allantoïdien.	Insolubles	Solubles	Insolubles	Solubles	Liquide amniotique.	Liquide allantoïdien.	Liquide amniotique.	Liquide allantoïdien.	Liquide amniotique.	Liquide allantoïdien.
1	2	0.514[1]	0.426	—	—	0.058	0 078	0.014	0.87	0.029	0 62	0.63	0.36	0.884	0.649	72.4	58.1
2	3 7	0.565	0.546	15	40	0.033	0.27	0.018	0 86	0.054	0.64	0.69	0 48	0.878	0.694	80.2	75
3	4.5	0 569	0.550	26	55	0.040	0.29	0.017	0.89	0.052	0 68	0 70	0 50	0.907	0.732	78.7	73.5
4	7.5	0.579	0.529	95	30	0.023	0.60	0.006	0.93	0.039	0.54	0.72	0.37	0.936	0.579	77.4	68.5
5	13.5	0.555	0 512	455	43	0.16	1.18	0 024	0.83	0.085	0 26	0.63	0 085	0.854	0.345	75.9	32.7
6	14	0.567	0 502	415	46	0.028	1.30	0.007	0.89	0 11	0.20	0.70	0 042	0.897	0.31	78 7	21
7	24	0.590	0.577	473	74	0 073	2.70	0.007	0.89	0.13	0 33	0 74	0.12	0.897	0.46	71.9	36.4
8	31	0 495	0.541	890	130	0.12	2.84	0.019	0.69	0.084	0.30	0.55	0.051	0 709	0.384	79.7	17
9	32	0.527	0.547	460	265	0.10	0.61	0.020	0.77	0 063	1.02	0 59	0.04	0.79	1.083	76.6	3.9
10	33	0.534	0.547	—	—	—	—	—	—	0.058	0.76	—	0.066	—	0.818	—	8.7
11	34	0.511	0.532	—	—	—	—	—	—	0.076	0.73	—	0 024	—	0.806	—	3.3
12	36	0.540	0.538	285	482	0.11	0.66	0.029	0.79	0.068	1.07	0.63	0.13	0.819	1.138	79.7	12.1
13	39	0.524	0 542	383	650	—	—	—	—	0.056	0.88	—	0.23	—	0.936	—	26.1
14	41	0 520	0.530	—	—	—	0.44	0.021	0.79	0 075	0.77	0.62	0.31	0.811	0.845	78.5	40.3
15	42	0.468	0 540	—	—	—	—	—	—	0.057	0.74	—	0 12	—	0.797	—	16.2
16[2]	46	0.341	0.482	1350	90	—	—	0.021	0 47	0 24	0 54	0 29	0.27	0.491	0.78	61.7	50
17	47	0.554	0.597	—	—	—	—	0.036	0.78	0.13	1.00	0.54	0 23	0.816	1.13	69.2	23
18	49	0.482	0.530	795	940	0.095	0.55	0.005	0.71	0 043	0.94	0.53	0.22	0.715	0.983	74.6	23.4
Moyennes.		—	—	—	—	—	—	0.017	0.82	0.07	—	0.64	—	0.84	—	75	—

1 Liquide amniotique [illegible]

2 [illegible] n'intervient pas dans le calcul des moyennes ; il est anormal.

Le tableau renseigne en plus le point de congélation des liquides ainsi que leur masse dans la plupart des cas.

Comme nous l'avons dit, il n'y a que Majewski (*loc. cit.*) qui fit l'analyse des liquides amniotique et allantoïdien chez le mouton, et nous avons vu combien ce travail est incomplet au point de vue qui nous occupe. Force nous est donc de chercher nos comparaisons dans les résultats obtenus chez un autre ruminant, la vache, chez lequel il existe des études de valeur, notamment celles de Döderlein (*loc. cit.*), de Kistiakowski (*loc. cit.*) et de Lande [1].

Avant d'entrer dans le détail de ces analyses, qui nous permettront de tirer au clair toute la genèse des liquides amniotique et allantoïdien, et d'interpréter les faits dont nous avons fait mention sans les expliquer, nous constaterons qu'il en ressort, au premier examen, que le liquide amniotique présente une composition toute différente de celle du liquide allantoïdien. Le liquide amniotique contient, en effet, 0.82 °/₀ de sels solubles en moyenne, dont 0.64 °/₀ de NaCl, le rapport °/₀ de NaCl sur les sels solubles étant de 75 environ. De plus, ces valeurs oscillent entre des limites très étroites. Nous avons déjà fait ressortir antérieurement combien ces mêmes valeurs sont faibles et variables dans le liquide allantoïdien. Il ne peut donc être question en aucune façon d'un équilibre chimique s'établissant entre les deux liquides. Or, les mesures cryoscopiques nous ont appris qu'il y a une tendance constante vers l'équilibre osmotique. Nous pouvons donc conclure que cet équilibre se fait surtout, sinon exclusivement par échange d'eau.

Döderlein (*loc. cit.*, p. 155), dont l'argumentation est reprise par Schroeder [2], soutient qu'aucun échange ne se passe entre les liquides amniotique et allantoïdien chez la vache. Il se

[1] LANDE, *Analysen der Amnion- und Allantoisflüssigkeiten beim Rinde.* Inaug. Dissert. Dorpat, 1892.

[2] SCHROEDER, *Untersuchungen über die Beschaffenheit des Blutes von Schwangeren und Wochnerinnen.* (ARCHIV FÜR GYNAEK., 1891, Bd XXXIX.)

base sur la composition chimique toute différente des deux liquides.

Si l'on n'envisage que celle-ci, et c'est la seule méthode dont se soit servi l'auteur allemand, on est forcément amené à partager son opinion Mais la méthode cryoscopique a le grand avantage de mettre en relief de façon saisissante les moindres différences de concentration moléculaire entre deux liquides. Dans le cas des liquides amniotique et allantoïdien, elle nous fournit un nouveau moyen d'étudier leurs rapports. En effet, ces liquides, en maintenant une composition centésimale constante, peuvent présenter de faibles différences de concentration totale qui passeront inaperçues dans un tableau analytique, mais se percevront nettement aux variations de point de congélation. En se basant sur les premières uniquement, Döderlein conclut entre les deux liquides; en nous basant sur les résultats de la cryoscopie combinés à ceux de l'analyse, nous sommes amené, au contraire, à admettre que ces liquides s'influencent, mais qu'ils le font d'une façon tout à fait prépondérante, si pas exclusive, par échange d'eau : de sorte que leurs points de congélation sont dépendants l'un de l'autre, malgré une indépendance pour ainsi dire absolue de leur composition chimique. En d'autres termes, la membrane amniotico-allantoïdienne se comporte comme une membrane perméable à l'eau et sensiblement imperméable aux sels.

Ces données nous permettent d'entrer plus avant dans la connaissance des faits. Nous ne savions pas antérieurement par quel processus le liquide allantoïdien se concentre. Maintenant que nous savons que l'allantoïde est sensiblement imperméable aux sels, puisqu'il y a une différence de composition chimique absolue entre le liquide amniotique et le sang d'une part, le liquide allantoïdien d'autre part, nous pouvons conclure que pour se concentrer, le liquide allantoïdien doit perdre de l'eau. Avant d'être fixé sur les propriétés de l'allantoïde, nous devions nous demander si le liquide allantoïdien se concentrait en perdant de l'eau ou en s'enrichissant en sels venant de l'extérieur, ou par les deux processus à la fois.

Quels sont les organes auxquels le liquide allantoïdien cédera, d'après les lois qui régissent les phénomènes osmotiques, son excès d'eau?

1° Vaisseaux fœtaux au niveau des cotylédons placentaires; 2° vaisseaux fœtaux et maternels (ces derniers par l'intermédiaire du chorion lœve) entre les cotylédons; 3° liquide amniotique.

Ce dernier se trouve ainsi constamment dilué, et malgré cela nous constatons qu'il conserve, comme le liquide allantoïdien, une concentration moléculaire sensiblement constante. Il faut donc que le liquide amniotique se concentre à son tour. Nous verrons dans un instant quels sont les facteurs hypertonisants que le liquide amniotique met en jeu.

Dès à présent, toute la genèse du liquide allantoïdien nous est connue, de même que la cause de l'hypotonicité du liquide amniotique, et nous avons acquis la certitude que les matériaux dissous dans le premier ne peuvent provenir que de l'urine; de plus, nous savons que le dissolvant, l'eau de ces deux liquides, reconnaît la même origine.

Si nous revenons à la constitution du liquide amniotique, nous voyons qu'il présente une similitude frappante avec le sérum sanguin ou un transsudat : dans les deux cas, valeurs élevées et peu variables des sels solubles, de NaCl et en rapport de NaCl sur les sels solubles; de plus, comme nous le verrons, le liquide amniotique contient, comme un transsudat, une faible proportion de molécules organiques.

Ce sont ces analogies de composition chimique qui avaient fait conclure à Döderlein notamment que le liquide amniotique est un produit de transsudation du sang.

Est-il réellement un transsudat? Par le seul fait de son hypotonicité, il ne peut en être ainsi. En effet, l'expérience nous apprend que lorsqu'on injecte dans les cavités pleurales ou péritonéale, par exemple, un liquide hypotonique, il se produit une absorption de ce liquide, une diminution de son volume. Il doit en être de même du liquide amniotique. D'autre part, le raisonnement nous dit que puisque ce liquide,

malgré sa dilution constante par l'eau du liquide allantoïdien, conserve néanmoins une concentration moléculaire sensiblement constante, il faut que lui aussi se concentre : ce qu'il fait précisément par absorption de son excès d'eau, et nous avons vu, en effet, que la paroi amniotique est perméable à l'eau. Mais ce facteur ne suffit pas à expliquer comment le liquide amniotique, malgré l'augmentation de son volume, conserve une teneur saline invariable. Il faut admettre qu'il dispose d'une source de sels solubles, principalement de NaCl, à laquelle il recourt au fur et à mesure de sa dilution par l'eau de l'allantoïde. Ces sels ne proviennent pas du liquide allantoïdien, comme nous l'avons suffisamment démontré. Il est fondé de supposer qu'ils sont fournis par le sang, vu notamment la ressemblance de composition des deux liquides. Pendant les premiers stades, les seuls vaisseaux qui soient en rapport, par l'intermédiaire de la peau, avec le liquide amniotique, sont ceux de la surface du corps du fœtus. Plus tard, le sang fœtal pourrait encore en fournir au travers des muqueuses oculaire, nasale et buccale. A ce moment aussi, l'amnios contractant des rapports de plus en plus étendus avec la paroi utérine, les vaisseaux maternels pourraient fournir des sels. Mais pour que cette hypothèse soit admissible, il faudrait évidemment prouver que l'épithélium amniotique est perméable aux sels, au moins dans les stades avancés, alors que la surface externe du fœtus leur est devenue imperméable.

Il est probable que cette perméabilité existe, du moins limitée, puisque les recherches de différents auteurs ont montré le passage dans le liquide amniotique, sans intervention de la circulation fœtale, de diverses substances cristalloïdes injectées dans le système vasculaire maternel, et ce pendant la seconde moitié de la grossesse seulement, fait qui serait dû, d'après Krükenberg, à la dégénérescence de l'amnios pendant la seconde moitié de la gestation.

Nous ferons au chapitre IV des expériences qui prouveront que ce passage de sels du sang dans le liquide amniotique, accompagné d'un mouvement d'eau en sens contraire, du

liquide amniotique vers le sang peut, en effet, se réaliser. Les faits connus jusqu'ici prouvent d'ailleurs suffisamment qu'il doit en être ainsi ; de plus, ils nous permettent d'établir toute la genèse des liquides amniotique et allantoïdien chez le mouton.

La connaissance de facteurs hypertonisants nous permet d'expliquer certaines particularités reconnues lors de l'étude du point de congélation des liquides amniotique et allantoïdien. Si nous reprenons ces données, exposées au paragraphe précédent, nous voyons que pendant toute l'évolution intra-utérine, le liquide amniotique reste nettement hypotonique vis-à-vis des sangs, tant maternel que fœtal, ce qui se comprend parfaitement puisqu'il est directement influencé pendant les derniers moments de la gestation par l'urine fœtale et indirectement aux périodes précédentes. Le liquide allantoïdien, au contraire, tant qu'il subit l'action directe de l'urine, reste également hypotonique. A la fin de la gestation, son point de congélation s'élève notablement et s'approche, pour l'égaler peut-être dans certains cas, de celui du sang maternel. Il existe donc une différence entre les liquides amniotique et allantoïdien quand ils ne sont plus influencés qu'indirectement par l'urine fœtale, le premier restant franchement hypotonique, le second tendant vers l'isotonicité.

Cette différence tient, sans aucun doute, aux rapports de ces liquides avec les organes voisins. Le liquide amniotique, entouré complètement par le liquide allantoïdien au début de la gestation, acquiert plus tard des rapports avec la paroi utérine par l'intermédiaire du chorion, mais ce contact n'est jamais aussi étendu que pour l'allantoïde, et il a lieu avec la partie de beaucoup la moins vascularisée de la corne utérine. Or, cette paroi utérine doublée par l'enveloppe externe de l'œuf constitue probablement une surface d'absorption très active pour l'eau qui se trouve en excès dans les milieux amniotique et allantoïdien. Elle agira donc d'une façon plus intense sur le liquide allantoïdien, et c'est ainsi que s'explique la plus grande tendance de celui-ci à l'équilibre osmotique.

Cette supposition reçoit une nouvelle confirmation dans le fait suivant : nous trouvons un fœtus de 55 centimètres, présentant des ecchymoses et de la cyanose, mais pas la moindre trace de macération. Par le fait de la mort, nous pouvons supposer que le facteur hypotonisant n'a plus fait sentir son action depuis assez longtemps. Or, $\Delta = -0.563$ pour le liquide amniotique, et -0.600 pour le liquide allantoïdien. L'urine cessant de diluer le milieu amniotico-allantoïdien, les facteurs hypertonisants l'emportent.

Le fait de la non-équilibration des liquides amniotique et allantoïdien entre eux s'explique, comme nous le verrons au § 8 de ce chapitre, par une altération des membranes après la mort. L'urine de ce fœtus donna $\Delta = -0.449$, nouvel exemple des altérations cadavériques subies par ce liquide.

Les faits connus jusqu'ici ont révélé l'existence de trois grands facteurs agissant dans des sens divers sur les conditions osmotiques des liquides amniotique et allantoïdien. Le premier, l'urine fœtale, élève fortement le point de congélation du milieu dans lequel il se déverse, produisant ainsi un déséquilibre osmotique entre les deux liquides. Le second agira à travers la cloison amniotico-allantoïdienne pour rétablir, entre ces deux liquides, l'équilibre rompu, étendant ainsi de façon indirecte l'action hypertonisante de l'urine au liquide auquel elle n'a pas été directement mélangée. Enfin, s'exerçant de façon plus efficace sur le liquide allantoïdien, l'action de la circulation dans la paroi de l'œuf, tendant à reproduire l'isotonicité avec le sang.

Dans les tout jeunes stades, ce dernier facteur n'agira pas sur le liquide amniotique, mais il sera remplacé par toute la surface fœtale, dont l'action sera équivalente.

A côté de ces facteurs, dont l'action est absolument prépondérante, on pourrait encore signaler l'expulsion du méconium et la désagrégation d'éléments cellulaires à l'intérieur de l'amnios ou de l'allantoïde comme étant capables d'augmenter la tension osmotique des liquides auxquels ces produits se mélangent. Mais cette influence est plus théorique que réelle,

et n'entre probablement pas dans le domaine des choses mesurables.

Pour le liquide amniotique intervient un nouveau facteur hypertonisant, qui consiste dans le passage de molécules salines du sang vers ce liquide.

Reprenons maintenant par le menu les résultats de nos analyses.

Liquide amniotique. — L'*albumine* étant précipitée par l'alcool, le précipité comprend aussi la mucine que le liquide amniotique peut contenir. Il ressort de notre étude que jusque 14 centimètres, environ le milieu de la gestation, le liquide amniotique est très pauvre en albumine : de 0.023 à 0.058 °/₀. Dans un cas seulement (n° 5), il y en eut 0.16 °/₀. Dans la suite, l'albumine augmente et se maintient à partir de 30 centimètres aux environs de 0.1 °/₀. Or ce phénomène correspond au moment où nous avons reconnu que le liquide amniotique devient muqueux, de séreux qu'il était. Cette augmentation de l'albumine fut observée aussi par Döderlein, et se retrouve dans les données de Kistiakowski.

Il ressort de cette étude que le liquide amniotique n'est pas destiné à la nutrition du fœtus. En effet, la faible proportion d'albumine qu'il contient le prouve surabondamment. Si l'on admet la nutrition fœtale aux dépens du liquide amniotique, comment ne pas être frappé par le fait que le liquide allantoïdien, qui certes ne peut concourir en aucune façon à la nutrition du fœtus, contient beaucoup d'albumine, alors que le liquide amniotique n'en contient presque pas?

Que le fœtus digère, au moins partiellement, son liquide amniotique est possible, puisque les différents sucs digestifs : suc gastrique, bile, etc., existent chez lui; la formation de méconium est encore une preuve de cette digestion. De telle sorte que le fœtus assimile probablement les substances nutritives contenues dans son liquide amniotique; mais, précisément, ils sont en proportion tellement minime qu'ils n'ont aucune signification quant à la nutrition.

Les *sels insolubles* ne se trouvent qu'à l'état de traces dans le liquide amniotique : 0.017 °/₀ en moyenne.

Laude, le seul qui fit ces déterminations chez la vache, en trouva également fort peu, mais pourtant plus que chez le mouton : 0.027 °/₀ en moyenne. La même remarque s'applique à l'albumine, dont le liquide amniotique de la vache est plus riche que celui du mouton.

Nous avons déjà insisté plus haut sur la teneur forte et peu variable du liquide amniotique en *sels solubles* : 0.82 °/₀ en moyenne. Laude constate le même fait chez la vache. Il est à remarquer toutefois que ces valeurs sont surtout élevées avant 30 centimètres; à partir de là, nous observons une chute, qui est due, comme l'évaluation du point de congélation concomitante, au fait de l'émission de l'urine qui se fait directement dans la cavité amniotique à partir de ce moment.

Le *chlorure de sodium* présente vers 30 centimètres la même régression que les sels solubles en général. Elle s'accentue dans certains cas, ce qui cause une chute du rapport de $\frac{\text{NaCl}}{\text{sels solubles}}$. Ce rapport tombe à 61.7 au n° 16, alors que sa valeur moyenne est 75. Cet exemple est une preuve de plus contre la théorie de l'origine transsudatoire de ce liquide : jamais un transsudat ne présente une valeur aussi faible du rapport de $\frac{\text{NaCl}}{\text{sels solubles}}$.

Les *cendres totales* ont une valeur moyenne de 0.84 °/₀, valeur très constante avec chute à partir de 30 centimètres, comme les faits antérieurs le font suffisamment prévoir.

Nous avons dit plus haut que, comme au transsudat, le liquide amniotique ne contient qu'une faible proportion de *molécules organiques*. C'est ce qui ressort de la détermination des grandeurs moléculaires moyennes fictives. Le tableau XV renseigne ces valeurs. Elles oscillent entre des limites très étroites : de 27.8 à 32.5 ; et encore faut-il distinguer les fœtus de plus de 30 centimètres, chez lesquels se rencontrent les valeurs les plus basses. Pour les fœtus dont la taille est moindre, les chiffres trouvés sont compris entre 29.4 et 32.5.

Nous rappellerons que la valeur moyenne calculée pour une solution de NaCl à 0.585 °/₀ est de 30.7, chiffre extrêmement

voisin de ceux trouvés pour le liquide amniotique des fœtus au-dessous de 30 centimètres. Ce résultat n'a rien d'étonnant, puisque nous savons que les cendres du liquide amniotique sont constituées en très grande partie par du NaCl. Nous pouvons conclure, d'autre part, que ce liquide contient très peu de molécules organiques, ce qui est en accord avec les déterminations directes de Döderlein. A partir de 30 centimètres, la grandeur moléculaire moyenne fictive subit une légère chute, due précisément au mélange avec l'urine fœtale chargée de substances organiques de déchet.

Tableau XV. — *Grandeurs moléculaires moyennes fictives des liquides amniotique et allantoïdien.*

Taille en centimètres.	Liquide amniotique.	Liquide allantoïdien.
2	32.5	28.8
3.7	29.5	24
7.5	36	20.7
13.5	29.4	12.9
14	29.8	11.6
24	35	14.8
32	28.3	37.4
36	30.2	40
41	29.5	30.1
47	27.8	37.4
49	28.0	35.1

Liquide allantoïdien. — L'*albumine* y est toujours beaucoup plus abondante que dans le liquide amniotique. Par l'addition de l'alcool, le précipité s'agglomère moins vite et il a une tendance très marquée à adhérer au verre.

Döderlein conclut qu'il y a une augmentation de sa proportion avec l'âge. Il ne peut en être question chez le mouton,

et Laude d'ailleurs arrive à la conclusion qu'il n'y a pas, chez la vache, de rapport entre la teneur en albumine et l'âge.

La quantité de cette albumine est, en effet, extrêmement variable. Peu abondante au début, elle augmente rapidement et atteint son maximum vers 32 centimètres ($2^{gr},84$ %). Dans la suite, elle semble se maintenir à un taux assez constant et peu élevé : $0^{gr},5$ % environ.

L'époque à laquelle le liquide allantoïdien contient beaucoup d'albumine (de 13 à 31 cm.) correspond à celle où nous avons reconnu une très faible masse de ce liquide. Nous verrons l'importance de ce fait quand nous interpréterons nos données sur le volume des deux liquides aux divers stades.

Dans le liquide allantoïdien, les sels *insolubles* sont très variables, mais il y en a toujours sensiblement plus que dans le liquide amniotique : en moyenne 0.07 %.

On ne peut rien dire de précis quant au rapport entre l'âge du fœtus et la teneur en sels insolubles du liquide allantoïdien. Cependant, faisons remarquer que, d'une façon générale, quand il y a plus d'albumine dans le liquide allantoïdien, celui-ci contient aussi plus de sels insolubles. C'est de 13 à 32 centimètres aussi, alors qu'il y a fort peu de liquide allantoïdien, que cette augmentation se présente. De plus, ici la masse du liquide joue un rôle aux divers stades. C'est ainsi qu'au n° 16, chez un fœtus de 46 centimètres, il n'y avait que 90 c. c. de liquide allantoïdien, chiffre anormalement bas, et les sels insolubles atteignent le taux de 0.24 %, c'est-à-dire trois à quatre fois plus que d'ordinaire. Par contre, au n° 18, chez un fœtus de 49 centimètres qui a une masse de liquide allantoïdien anormalement élevée, il n'y a que 0.043 % de sels insolubles, c'est-à-dire moins que la moyenne habituelle.

Pour ce qui est des *sels solubles*, le liquide allantoïdien présente toujours la même variabilité. Il contient tantôt plus, tantôt moins, de sels solubles que le liquide amniotique. Les sels de Mg et de Ca y prédominent, comme l'a établi Döderlein.

On remarque que la proportion de sels solubles, inférieure

à celle du liquide amniotique jusque 30 centimètres, devient, dans la majorité des cas, supérieure dans les stades ultérieurs.

Le liquide allantoïdien contient des proportions extrêmement variables de NaCl. Le même fait est constaté par Döderlein chez la vache; pourtant cet auteur trouve des oscillations moins étendues que les nôtres :

Döderlein : de 0.168 à 0.321 ;

Nous : de 0.024 à 0.50.

Une erreur très appréciable résulte probablement de ce que son matériel n'était pas suffisamment frais. Nous établirons dans le paragraphe suivant l'importance de ce fait.

Étant donnée la grande variabilité de composition du liquide allantoïdien, les moyennes n'ont que fort peu de signification. Aussi n'en parlerons-nous pas.

Le liquide allantoïdien est beaucoup plus pauvre en NaCl que le liquide amniotique, comme il a déjà été dit. Le rapport pour cent de $\frac{\text{NaCl}}{\text{sels solubles}}$ sera évidemment très variable ; il oscille entre 3.3 et 75.

Les *cendres totales* sont de même en quantité extrêmement variables ; jusque 30 centimètres, il y en a moins que dans le liquide amniotique ; après 30 centimètres, le contraire existe.

La même variabilité se retrouve pour la teneur en *molécules organiques* (tableau XV). Le liquide allantoïdien en contient notablement plus que le liquide amniotique. Au-dessus de 30 centimètres, les valeurs sont comprises entre 30.1 et 40, chiffres qui n'ont plus rien à faire avec celui de la solution de chlorure sodique, mais ne peuvent être comparés légitimement qu'à ceux de l'urine fœtale. Ces derniers, compris entre 23.5 et 34.1, auraient pour la plupart des valeurs notablement inférieures. Il faut donc admettre que dès que l'urine cesse de s'écouler dans l'allantoïde, le contenu de cette poche a une tendance à s'appauvrir en matières organiques, tout en conservant ses molécules salines. Le résultat est intéressant en ce qu'il nous fournit un renseignement précieux sur la perméabilité de l'allantoïde à l'un et l'autre de ces éléments.

Chez les jeunes fœtus, le liquide allantoïdien possède tout

d'abord des valeurs moléculaires moyennes fictives élevées; ainsi, chez un fœtus de 2 centimètres, le chiffre obtenu est 28.8; mais il tombe graduellement jusqu'au chiffre de 11.6 présenté par un fœtus de 14 centimètres. Ces résultats, mis en regard des teneurs en sels solubles du liquide allantoïdien pendant cette période de la vie intra-utérine, se comprennent si l'on admet que primitivement il existait dans la vésicule allantoïde un liquide riche en sels, parmi lesquels des sels à grosses molécules. Il semble que l'activité rénale subit chez des fœtus de 5 centimètres environ une transformation radicale. L'urine, qui chez des embryons plus jeunes paraît chargée d'une quantité assez notable de sels, s'appauvrit très rapidement en éléments salins, pour atteindre un minimum qui se relèvera chez les fœtus plus âgés. C'est ainsi que les valeurs trouvées pour les liquides allantoïdiens de trois embryons mesurant respectivement 13.5, 14 et 24 centimètres sont 12.9, 11.6 et 14.8, chiffres notablement inférieurs à ceux correspondant à l'urine de fœtus plus âgés.

Il est peu probable que le rein fœtal élimine plus de matières organiques chez les fœtus jeunes que chez ceux qui ont dépassé 30 centimètres. C'est donc grâce à une teneur beaucoup plus faible en sels et non à un excès de produits de désassimilation qu'est due la petitesse de la molécule moyenne fictive du liquide allantoïdien avant 30 centimètres, conclusion corroborée d'ailleurs par le résultat direct de son analyse au point de vue de la composition saline, d'autant plus que ce résultat doit être considéré comme beaucoup trop élevé, étant donnée la concentration qu'il subit forcément dans le sac allantoïdien.

De l'ensemble de ces données, nous pouvons tirer un complément de renseignements au sujet de l'activité rénale aux diverses périodes de la vie intra-utérine. Si nous en commençons l'étude à partir du moment qui correspond à peu près aux fœtus de 5 centimètres, nous voyons que l'urine est un liquide pour ainsi dire dépourvu de sels et contenant déjà une quantité difficile à apprécier de matériaux de déchet. Plus tard, l'urine augmentera progressivement sa teneur saline; mais

elle continuera à se différencier d'une façon fondamentale de l'urine d'adulte par son extrême dilution en substances organiques.

Le liquide allantoïdien est, chez un embryon de 5 centimètres, un mélange de l'urine avec un liquide beaucoup plus salin, dont il est difficile d'indiquer la provenance, bien qu'il soit probable, étant donnée la forte hypotonicité dès le stade de 2 centimètres, qu'il est aussi en grande partie d'origine rénale [1]. L'arrivée progressive de l'urine le diluera fortement, malgré l'action en sens inverse qui s'effectuera par des échanges avec le contenu du sac amniotique et la paroi utérine. A ce moment, il doit se produire une perte d'eau notable, due précisément à la forte hypotonicité du liquide allantoïdien. Cette interprétation se trouve confirmée par les valeurs extrêmement fortes de la teneur du liquide allantoïdien en albumine et en sels insolubles à cette époque.

L'absorption d'eau se fera aussi longtemps que le liquide allantoïdien sera hypotonique vis-à-vis des milieux environnants; elle aura une tendance à s'arrêter dès que les éléments dissous dans le liquide allantoïdien et qui ne peuvent pas traverser ou ne traversent que très difficilement la paroi allantoïdienne, auront acquis une concentration suffisante. L'urine, augmentant progressivement sa teneur saline, la partie du liquide allantoïdien pouvant être résorbée diminuera donc dans les stades ultérieurs, en même temps que s'élèvera progressivement et rapidement sa concentration en sels. Une bonne partie de l'eau enlevée au liquide allantoïdien passe directement dans l'amnios, ce qui se conçoit, puisque l'amnios se trouve, aux jeunes stades, complètement baigné par le

[1] Cette transformation des propriétés du liquide allantoïdien vers 5 centimètres est-elle due à l'entrée en fonction d'un organe nouveau? Nous serons très hypothétiques sur ce point, et nous nous bornerons à dire que rien ne s'oppose, ni en anatomie, ni en embryologie ou en physiologie, à admettre le fonctionnement du mésonéphros pendant la vie embryonnaire des mammifères.

liquide allantoïdien, et qu'il est nettement hypertonique vis-à-vis de celui-ci. Les éléments salins, au contraire, ne passeront pas.

Et ceci nous amène à l'interprétation du *volume des liquides amniotique et allantoïdien* aux diverses périodes.

Dans l'interprétation de ces faits, il est utile, en commençant, de mettre en garde contre les variations individuelles possibles, souvent très fortes, et qui semblent s'accentuer à mesure des progrès de la gestation. D'ailleurs, le mode d'estimation de l'âge d'un fœtus d'après sa taille n'est rien moins que rigoureux, et il existe notamment, à ce point de vue, des différences notables entre les grossesses simples et gémellaires ; le poids des fœtus comme moyen de conclure à leur âge est passible des mêmes reproches. Il suffit de remarquer chez des fœtus de même taille ou de même poids, combien diffère souvent le développement de la toison. Il y a de plus des différences de race. Dans l'espèce humaine, on a depuis longtemps conclu à la grande variabilité du volume du liquide amniotique d'un individu à l'autre, et ce peu de régularité, loin de nous étonner, nous apparaît comme une conséquence inévitable de l'origine urinaire de ces liquides fœtaux.

Des qualités et de la quantité de l'urine fœtale dépendra la proportion qui en sera résorbée, et, par conséquent, le volume des liquides amniotique et allantoïdien ; or, ces propriétés de l'urine varieront précisément avec les diverses conditions de vie.

Nous avons admis plus haut que l'eau des liquides amniotique et allantoïdien provient pour ainsi dire exclusivement de l'urine fœtale. A côté de ce liquide persistant dans la cavité utérine, il en est une partie qui a été résorbée par les sangs maternel et fœtal, puisque les points de congélation des liquides amniotique et allantoïdien sont notablement inférieurs à celui de l'urine fœtale. Avant l'occlusion physiologique de l'ouraque, l'urine s'accumule dans l'allantoïde en s'y concentrant ; à cette époque, l'urine, avons-nous vu, est

extrêmement pauvre en sels, de sorte qu'après sa concentration, le produit résiduel est peu élevé. C'est ce qui explique l'augmentation très lente du volume du liquide allantoïdien. Aux approches de 20 centimètres, le volume du liquide non absorbé augmente progressivement, ce qui est en accord avec l'idée que nous nous sommes faite d'une concentration croissante de l'urine fœtale, et à l'époque de l'occlusion physiologique de l'ouraque, le liquide allantoïdien semble (à part les variations individuelles) avoir atteint son volume définitif, qui ne diminuera plus sensiblement à cause probablement d'un défaut d'absorption des sels, et n'augmentera plus par cessation d'apport de solution saline.

L'eau abandonnée par le liquide allantoïdien passe en majeure partie dans le liquide amniotique, et cela très abondamment pendant la première moitié de la grossesse. A partir d'alors, l'amnios, qui a acquis, grâce à son extension, des rapports directs avec la paroi utérine, semble avoir atteint aussi son volume définitif (à part les tout vieux stades), et malgré que les fœtus plus âgés (à partir de 32 centimètres) urinent directement dans l'amnios, le volume de celui-ci ne semble guère influencé. Ce qui ne se conçoit que de deux manières : ou bien par la déglutition de l'excédent de liquide, ou bien par absorption à la surface de l'œuf. Cette absorption ne serait évidemment possible que si la paroi amniotique était perméable aux sels, et nous avons vu que certains faits plaident en faveur de cette manière de voir. Le premier facteur intervient certainement : il est difficile de faire sa part et de décider s'il y a lieu d'admettre l'intervention du second.

Dans les derniers moments de la gestation, il semble que malgré ces causes, le liquide amniotique présente une nouvelle augmentation de volume. Il est peu probable que les facteurs d'absorption aient cessé ou diminué leur action, et c'est du côté d'une augmentation de production qu'il faut, semble-t-il, chercher la cause de ce phénomène, ce qui serait assez bien en accord avec la diminution de la grandeur moléculaire moyenne fictive et de la tension osmotique du liquide amniotique.

En résumé, le volume des liquides ne semble pas être sous la dépendance d'une action directe de la paroi des sacs amniotique et allantoïdien. Ceux-ci jouent à leur égard le rôle de simples récipients et n'ont d'autre influence que de régler, par leurs propriétés de perméabilité vis-à-vis des éléments dissous dans les liquides qu'ils contiennent, la résorption plus au moins facile de ces derniers.

Si l'on se rappelle que c'est le liquide allantoïdien qui pendant la plus grande partie de la gestation subit directement l'action disturbante de l'urine ; si l'on considère le volume éminemment variable du liquide allantoïdien pendant les diverses phases du développement ; si l'on se souvient que plus ce liquide est rare, plus il est concentré en albumine et en sels insolubles, et qu'enfin sa composition chimique est si peu constante (propriété qui est précisément le cachet de son origine urinaire), on saisit clairement la cause de tous ces phénomènes, dont notre interprétation du volume des liquides, de leur point de congélation, etc., rend parfaitement compte. Le liquide allantoïdien joue un véritable rôle régulateur sur la teneur en eau du liquide amniotique. Dès que celui-ci se concentre, le premier lui cède de l'eau.

§ 8. — *Prises successives de liquides amniotique et allantoïdien.*

Les auteurs qui ont fait des analyses chimiques des liquides amniotique et allantoïdien disent qu'ils se sont fait apporter des matrices toutes fraîches de l'abattoir, pour recueillir les liquides le même jour ou le lendemain matin.

Laude[1], notamment, déclare : « Meistens sofort an demselben Abende, oder spätestens am nächsten Tage früh, wurden die Fruchtsäcke geöffnet... »

D'autres auteurs passent ce point sous silence.

[1] LAUDE, *Analysen der Amnion- und Allantoïsflüssigkeiten beim Rinde.* Inaug. Diss. Dorpat, 1892, S. 18.

Or, on verra sous ce paragraphe combien il est important de recueillir des liquides absolument frais.

Voici comment il fut procédé : Au moment même où la matrice venait d'être enlevée à la brebis mère, il fut fait une prise de liquides amniotique et allantoïdien. Deux petites incisions étant pratiquées à travers la paroi utérine, l'une dans l'amnios, l'autre dans l'allantoïde, on introduit par celles-ci une canule à artère sur laquelle on lie les enveloppes de l'œuf et la paroi utérine, de manière à fermer absolument les incisions. La canule est coiffée d'un petit tube en caoutchouc que l'on ferme au moyen d'une pince hémostatique, sitôt après que la prise de liquide a été effectuée. Un certain nombre d'heures plus tard, on fait une seconde prise, et ainsi de suite.

Le tableau XVI reproduit les résultats obtenus.

Nous ne fîmes dans certains cas que la détermination cryoscopique de ces liquides (n°s 3 et 4); trois fois (n°s 1, 2 et 5), nous fîmes, de plus, l'analyse des cendres.

Au point de vue de la congélation, nous voyons déjà toute l'importance de ces recherches. Dans le liquide amniotique, ce point de congélation s'abaisse graduellement après la mort, toutefois dans la proportion de 0°,01 seulement. Une seule exception est à signaler : au n° 1, Δ, primitivement égal à — 0.557, devient — 0.548 deux heures cinq minutes après la mort, pour revenir à — 0.559 quatorze heures cinquante minutes après la mort.

Dans le liquide allantoïdien, au contraire, les variations sont autrement considérables. Déjà deux heures après la mort (n° 1), le point de congélation s'est abaissé de — 0.555 à — 0.569 ; trois heures trente minutes après la mort, un abaissement de 0°,02 s'est produit (n° 3); de 0°,04, après trois heures cinquante-cinq minutes (n° 2), et le lendemain matin, moins de quinze après la mort, le point de congélation s'est abaissé de 0°,066 au n° 1, de 0°,099 au n° 2.

On constate de plus que des liquides absolument frais sont souvent en équilibre ou dans un état très voisin de celui-ci. Il faut ajouter, toutefois, que les fœtus chez lesquels cet équilibre

TABLEAU XVI. — *Prises successives de liquide amniotique et allantoïdien.*

Numéros.	Numéro de la prise.	Temps écoulé entre deux prises.	Taille en centimètres.	Δ Liquide amniotique.	Δ Liquide allantoïdien.	Cendres % Liq. amniotique. Insolubl.	Cendres % Liq. amniotique. Solubles.	Cendres % Liq allantoïdien. Insolubl.	Cendres % Liq allantoïdien. Solubles.	NaCl % Liquide amniotique.	NaCl % Liquide allantoïdien.	Cendres totales % Liquide amniotique.	Cendres totales % Liquide allantoïdien.	Rapport % NaCl / sels solubles. Liquide amniotique.	Rapport % NaCl / sels solubles. Liquide allantoïdien.	Observations.
1	1	—	23.5	-0.557	-0.555	0.014	0.82	0.056	0.96	0.66	0.008	0.83	1.02	80 5	0.83	
	2	2 h. 5′		-0.548	-0.569	0.020	0.81	0.071	0 95	0.65	0.020	0.83	1.02	80.2	2.1	
	3	12 h. 45′		-0 559	-0.621	0.021	0.83	0.075	1.03	0 67	0.079	0.85	1.10	80.7	7.67	
2	1	—	28	-0.535	-0.502	0.019	0.72	0.11	0 51	0.58	0 026	0 74	0.62	80.6	5.1	
	2	3 h. 55′		-0.545	-0.541	0.019	0.73	0.10	0.56	0.60	0.054	0 75	0.66	82.2	9.64	
	3	12 h. 45′		-0.564	-0.601	0 024	0 73	0 10	0 66	0 60	0.18	0.75	0.76	82.2	27.27	
3	1	—	33	-0.550	-0.550	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Jumeaux.
	2	3 h. 30′		-0.560	-0.570	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
4	1	—	33	-0 562	-0.562	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	2	2 h. 25′		-0.573	-0 584	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
5	1	—	37	-0.525	-0.528	0.015	0.77	0.11	0.71	0.66	0.36	0.78	0.82	85.7	50.7	
	2	15 h 45′		-0.543	-0.602	—	0.81	0.13	0.82	0.69	0.43	—	0.95	85.2	52.4	
6	1	—	14.5	-0.565	-0.579	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Gardés dans une chambre humide.
	2	13 h. 35′		-0.575	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
7	1	—	20	-0 550	-0.524	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	2	13 h. 40′		-0.563	-0.579	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

s'observe sont arrivés à un stade de développement pour lequel nous avons constaté, au paragraphe 6 de ce chapitre, un point de congélation très voisin dans les liquides amniotique et allantoïdien.

Il était intéressant de voir ce que nous apprendrait l'analyse des sels de ces liquides pris à différents intervalles. Ces analyses nous permirent de constater qu'à un abaissement du point de congélation correspond une augmentation de la teneur en sels.

Le *liquide amniotique* nous montre que les sels solubles augmentent après la mort, et cela d'autant plus que l'écart des points de congélation fut trouvé plus grand. Au n° 1, nous trouvons une diminution minime des sels solubles correspondant à l'exception que nous avons signalée plus haut. Le chlorûre sodique augmente faiblement aussi, et dans des proportions à peu près constantes avec l'augmentation des sels solubles. Le rapport pour cent de $\frac{\text{NaCl}}{\text{sels solubles}}$ nous montre, en effet, des valeurs très rapprochées.

Les sels insolubles subissent un accroissement plus notable. Les cendres totales se sont accrues de 0.02 °/₀ une quinzaine d'heures après la mort.

Le *liquide allantoïdien* subit dans sa composition chimique des modifications très marquées et très variables. Les cendres insolubles augmentent, de même les cendres solubles, et les cendres totales subissent un accroissement beaucoup plus notable que pour le liquide amniotique. Mais ce qu'il est surtout intéressant d'observer, c'est l'augmentation de chlorure sodique. Au n° 1, contenant primitivement 0.008 °/₀ de NaCl, ce sel est près de dix fois plus abondant quinze heures après la mort que sur le frais, plus de deux fois déjà après deux heures. Au n° 2, dont la teneur en sel marin était de 0.026 au début de l'expérience, elle devenait deux fois plus forte après quatre heures, et sept fois plus considérable après quinze heures. Au n° 5, au contraire, où il y avait primitivement beaucoup de chlorure sodique dans le liquide allantoïdien (0.36 °/₀), ce sel n'augmente que faiblement et dans des

proportions très peu supérieures aux sels solubles en général.

De cette étude, il ressort une conclusion capitale : Toute analyse chimique non faite sur le frais est faussée, et ce d'autant plus que le temps écoulé depuis la mort est plus long, plus, d'ailleurs, d'une façon générale, pour le liquide allantoïdien que pour le liquide amniotique, plus pour les sels solubles et spécialement pour NaCl que pour les sels insolubles.

Étant donné que dans les analyses faites antérieurement on ne tient aucun compte de ce facteur : temps écoulé depuis la mort, nous pouvons formuler la conclusion suivante :

Toutes les analyses de liquide amniotique et allantoïdien faites jusqu'ici, y compris celles que nous présentons au paragraphe 7 de ce chapitre [1], *sont sujettes à caution.*

Nos résultats nous apprennent, en outre, que l'augmentation des sels ne suit pas une marche uniforme, mais varie dans chaque cas, autant pour la quantité absolue de ces sels que pour leur nature, de sorte qu'il est impossible d'apporter aux résultats antérieurement acquis le correctif qu'ils nécessitent, d'autant plus qu'on n'est pas renseigné sur le temps écoulé entre la mort et la prise des liquides.

A quoi est dû cet abaissement du point de congélation et l'augmentation de la teneur en sels?

Puisqu'il y a augmentation dans les liquides amniotique et allantoïdien, il ne peut être question d'influence de l'un sur l'autre. Nous ne nions pas qu'une pareille influence puisse exister, notamment par le passage d'eau de l'un dans l'autre; mais la preuve expérimentale en est difficile, sinon impossible à réaliser. Il semble pourtant qu'après la mort, les propriétés diosmotiques des membranes se transforment, attendu que sur le frais il n'est pas rare de trouver les deux liquides en équilibre, alors qu'après la mort l'écart osmotique entre les deux liquides s'accroît.

[1] Nous avons dit au § 6 de ce chapitre que les liquides ont été recueillis par nous à l'abattoir même. Nous étions donc plus assurés de la fraicheur de notre matériel; pourtant nous devions souvent nous en rapporter au témoignage des employés de l'abattoir qui récoltaient ce matériel.

Théoriquement, on pourrait attribuer ces modifications *post mortem* à plusieurs facteurs :

L'évaporation joue-t-elle un rôle? *A priori*, il paraît plausible d'admettre qu'elle peut avoir une influence. En effet, les parois de la matrice se déshydratent à l'air et empruntent évidemment aux liquides l'eau qu'elles viennent de perdre : d'où concentration de ces liquides. Il faut noter pourtant que nous opérions en hiver et que les matrices étaient conservées dans un endroit froid. Voici comment nous avons fait pour résoudre la question : immédiatement après que la prise de liquide témoin eut été faite, la matrice fut abandonnée jusqu'au moment de la seconde prise dans une chambre humide constituée par une planche présentant une profonde rainure circulaire, dans laquelle s'adapte une cloche en verre. La rainure est remplie de suif, et à la face interne de la cloche sont appliquées quelques feuilles de papier buvard humecté. Dans ces conditions, il ne pouvait plus se faire d'évaporation. Le point de congélation s'était néanmoins abaissé pour le lendemain matin de 0°,01 pour le liquide amniotique, de 0°,06 pour le liquide allantoïdien. (Au n° 6, il n'y avait pas assez de liquide allantoïdien, pour faire une seconde prise.) Les matrices abandonnées à l'air libre nous avaient donné des différences, pour le liquide amniotique, de 0°,02, 0°,03, et pour le liquide allantoïdien, de 0°,07 et 0°,1. Une conclusion catégorique quant à la valeur du facteur évaporation serait hasardée. Si ce facteur agit, il ne le fait que faiblement, et ne suffit pas, en tout cas, à lui seul à expliquer les faits.

D'ailleurs la concentration plus rapide du liquide allantoïdien que du liquide amniotique ne s'expliquerait pas très bien par ce facteur seul. Mais il est bon de se rappeler ici que l'allantoïde est appliquée contre cette partie du chorion qui porte les cotylédons les plus volumineux. Elle est en contact avec des tissus fœtaux et maternels beaucoup plus vascularisés que ceux en rapport avec l'amnios. Et s'il se produit une tendance à l'équilibre osmotique et chimique entre parties voisines, on conçoit que cet équilibre avantagera surtout l'allantoïde.

Un mot encore sur le mode d'équilibration osmotique *post mortem*. Il est remarquable que le liquide allantoïdien d'un fœtus de 23^{cm},5, qui après plus de trois mois de séjour dans la matrice ne contenait que 0.008 °/₀ de NaCl, possède déjà après quinze heures de contact avec les mêmes tissus morts, 0.079 °/₀ de ce sel. Cette différence ne peut s'expliquer que par une altération de propriétés diosmotiques de la paroi allantoïdienne morte. Celle-ci, comme beaucoup d'épithéliums de revêtement, est donc imperméable, ou excessivement peu perméable au chlorure sodique pendant la vie, et le devient rapidement après la mort.

C'est un nouvel exemple du peu de valeur que l'on est en droit d'accorder aux études osmotiques faites avec des membranes animales mortes et de la prudence qu'il faut mettre à étendre à la membrane vivante les propriétés diosmotiques de la même cloison morte.

CHAPITRE IV.

Recherches personnelles chez le lapin.

Nos recherches antérieures nous ont appris que la sécrétion et l'excrétion urinaires existent pendant la vie embryonnaire et que l'urine fœtale joue un rôle prédominant dans la constitution des liquides amniotique et allantoïdien. D'autre part, la composition chimique du liquide amniotique nous a amené à conclure qu'il se faisait entre le sang et le liquide amniotique des échanges réciproques : le premier abandonnant des molécules salines au liquide amniotique qui lui-même cède au sang une partie de son excès d'eau. Nous avons suffisamment établi que les choses devaient se passer ainsi. Pourtant, il eût été désirable d'en faire la preuve expérimentale.

D'un autre côté, nous avons parlé dans l'historique des expériences d'injection de diverses substances dans le sang de

la mère et du passage de celle-ci dans le liquide amniotique, sans que, d'après certains auteurs, l'organisme fœtal soit traversé lui-même par ces substances. D'où la conclusion que le liquide amniotique est formé, au moins partiellement et aux stades du développement auxquels ce passage s'observe, par une transsudation de sérum au niveau des vaisseaux sanguins de la mère. Cet argument expérimental a de la valeur, et Zuntz, Wiener, Krükenberg, Ahlfeld, etc., s'appuient sur lui pour admettre l'intervention du sérum maternel dans la genèse du liquide amniotique; mais il fallait se demander s'il n'était pas passible d'une autre explication.

La question se pose comme suit : La coloration bleue du liquide amniotique dans les injections d'indigo établit-elle qu'il existe une transsudation de *liquide* du sang maternel vers l'amnios?

Cette question est résolue sans hésitation par l'affirmative par les auteurs précédents. Si l'on examine les choses de plus près, on remarquera cependant que la conclusion dépasse les faits observés. Par des expériences rigoureuses, il a été prouvé que le liquide amniotique devient bleu, alors qu'il est impossible de trouver trace de colorant dans les autres humeurs fœtales. On peut en conclure que le bleu passe directement du sang maternel dans le liquide fœtal, mais c'est faire dire à l'expérience ce qu'elle ne contient pas, que de prétendre que le liquide amniotique lui-même est le produit de cette transsudation. En d'autres termes, c'est confondre une *diffusion* possible du bleu d'indigo, indépendante de tout mouvement du liquide dissolvant lui-même, avec des déplacements de ce dernier. La diffusion du bleu peut se produire indifféremment, sans aucun déplacement du liquide, avec absorption ou avec filtration de ce dernier ; d'après les auteurs précédents, il semblerait qu'elle dût forcément s'accompagner de filtration.

A priori, étant données l'hypotonicité constante du liquide amniotique et la cause qui le produit, on est amené à conclure qu'une partie du liquide amniotique, loin d'être transsudée, doit, au contraire, être absorbée au niveau des vaisseaux san-

guins tant fœtaux que maternels avoisinants. Loin donc de faire croire à une filtration de liquide en ces endroits, les mesures cryoscopiques font admettre une absorption. Il fallait donc résoudre par l'expérience la question de savoir si cette absorption était compatible avec la coloration en bleu. Comme il a été dit, il n'existe *a priori* aucune difficulté à concevoir les faits de cette manière.

L'expérimentation directe sur le liquide amniotique était impossible. Mais il était possible de voir ce qui se passe lorsque l'on étudie d'autres liquides doués de propriétés analogues dans d'autres cavités de l'organisme.

Nous instituâmes deux séries d'expériences : les unes sur des lapins gravides, les autres sur des lapins quelconques.

L'animal est fixé sur le dos dans la gouttière de *Claude Bernard*. Une canule, placée dans une veine jugulaire, est destinée à l'injection d'une solution d'indigo-sulfate de soude saturée à froid et filtrée. La solution colorante est contenue dans une burette graduée reliée à la canule par un tube en caoutchouc; une vis de pression règle l'écoulement du liquide dont $\Delta = -2.191$. On injecte en une fois dans la cavité péritonéale de l'animal une solution diluée de chlorure sodique à 37°. Puis on commence l'injection lente du liquide colorant dans les veines. Quand l'animal en a reçu la dose suffisante, on le saigne à mort par une canule carotidienne, après avoir arrêté l'injection d'indigo. Sitôt après la mort, on ouvre la cavité péritonéale au thermocautère, et l'on retourne le lapin au-dessus d'un entonnoir large. Le liquide péritonéal est recueilli ainsi dans un cylindre gradué.

I. — *Expériences sur les lapins non gravides.*

Deux expériences furent faites; elles sont renseignées au tableau XVII (I et II).

A l'autopsie, on constate : que les téguments du lapin sont bleus; le liquide retiré de la cavité péritonéale est clair, mais très nettement bleu, transparent, donnant un léger caillot dans la suite. La vessie contient, dans l'expérience I, 40 centimètres cubes (dont $\Delta = -0.890$), dans l'expérience II, 75 cen-

Tableau XVII. — *Expériences chez le lapin* [1].

Numéros.	Sexe.	Poids.	Solution de NaCl injectée.				Solution d'indigo injectée.			Autopsie.		
			Volume en centimètres cubes	Δ	Injection commencée à :	Injection terminée à :	Volume en centimètres cubes.	Injection commencée à :	Injection terminée à :	Liquide retiré : Volume en cent. cub.	Liquide retiré : Δ	Sang. Δ
.	M.	2kgr,500	200	-0.306	4 h. 9′	4 h. 19′	29	4 h. 13′	4 h. 55′	138	-0.460	-0.518
II.	M.	2kgr,200	190	-0.316	5 h. 51′	6 h. 4′	32	5 h. 53′	6 h. 25′	140	-0.438	-0.521
III.	F.	—	200	-0.302	4 h. 16′	4 h. 20′	25	4 h. 18′	5 h. 3′	150	-0.504	-0.532

[1] Les numéros I et II sont relatifs aux expériences exécutées sur des lapins non gravides; le numéro III, sur une lapine gravide.

timètres cubes (dont $\Delta = -0.504$) d'une urine d'un bleu intense et opaque quand on l'examine dans un tube à réaction. Le duodénum et la portion initiale de l'intestin grêle sont remplis d'un liquide de même aspect que l'urine (dont $\Delta = -0.559$ dans l'expérience II). Si l'on dilue l'urine et le liquide intestinal dans les mêmes proportions, on constate que, dans l'expérience II, ils ont tous deux la même teinte, tandis que dans l'expérience I, l'urine diluée est notablement plus bleue. Les cavités pleurales ne contiennent pas de liquide. Le sang donne une mousse teintée en bleu et abandonne par le repos un sérum bleu pâle. Le sang fut défibriné, filtré et oxygéné par agitation à l'air avant la détermination de Δ.

Ces résultats répondent entièrement à notre attente. En effet, le liquide fortement hypotonique injecté dans la cavité péritonéale s'est concentré, et cette concentration est due à une absorption d'eau; des 200 et 190 centimètres cubes injectés, nous ne retrouvons à l'autopsie que 138 et 140 centimètres cubes, et le point de congélation de ces liquides s'est abaissé de — 0.306 et — 0.316 à — 0.460 et — 0.438. *Or, malgré cette résorption du liquide, celui-ci est teinté en bleu.*

Faisons observer que nous ne commençons l'injection intraveineuse qu'après le début de l'injection péritonéale; la teinte bleue du liquide péritonéal ne peut dès lors être attribuée à une transsudation dans les cavités du corps, telles qu'on les observe en réalité, quand on produit chez un animal un état de pléthore absolue.

En outre, quand nous retirons le liquide péritonéal, il est encore hypotonique vis-à-vis du sang. Pour le sang, en effet, $\Delta = -0.518$ et -0.521, pour le liquide péritonéal $\Delta = -0.460$ et -0.438. On ne peut donc pas nous objecter que le liquide péritonéal a pris une teinte bleue après s'être préalablement mis en équilibre osmotique avec le sang.

Nous sommes donc pendant toute la durée de l'expérience dans des conditions identiques à celles qui sont réalisées par le liquide amniotique. Dans les deux cas, nous avons un liquide hypotonique vis-à-vis du sang (NaCl au liquide amnio-

tique). Et par la mesure directe des liquides injectés et retirés, nous pouvons déterminer pour le liquide intrapéritonéal ce qu'il était impossible de faire pour le liquide amniotique; nous pouvons déterminer qu'il y a eu absorption de liquide, et néanmoins celui-ci s'est coloré. Il n'existe aucune raison pour ne pas admettre que le liquide amniotique ne puisse se comporter de la même façon.

II. — *Expérience sur une lapine gravide.*

Cette expérience, qui figure au tableau XVII (III), nous donne des résultats semblables à ceux que nous venons d'exposer. La valeur démonstrative n'en est d'ailleurs en aucune façon supérieure à celle des expériences exécutées avec des lapins quelconques. Relevons seulement les particularités : Liquide contenu dans le duodénum : $\Delta = -0.566$. Le liquide retiré du péritoine est fortement bleu. Les cavités pleurales contiennent 1 centimètre cube d'un liquide légèrement bleu.

L'utérus renferme cinq fœtus, dont le poids global est de 144 grammes, sans le placenta ni les membranes. Le liquide amniotique est légèrement bleu; il y en a trop peu pour déterminer Δ. Le liquide allantoïdien (5 centimètres cubes) a une teinte bleue douteuse. Entre le chorion et l'amnios, il y a un peu de liquide plus franchement teinté.

Dans cette expérience, nous avons ouvert la cavité péritonéale au thermocautère avant de faire les injections. Nous avons retiré 16 centimètres cubes d'un liquide jaune, un peu trouble, donnant un coagulum et dont $\Delta = -0.565$. Nous avons modifié de la sorte l'expérience dans le but de nous assurer si la cavité péritonéale ne contient pas de liquide chez les lapines gravides, ce qui serait de nature à fausser les résultats. Nous fûmes amené à faire cette épreuve à la suite d'expériences dont nous dirons un mot à l'instant.

L'expérience exécutée sur une lapine gravide, outre qu'elle confirme celles de Zuntz, Wiener, Krükenberg, nous montre

que les choses se passent chez la lapine gravide comme chez un autre lapin.

Les trois expériences dont nous venons de rendre compte ont été faites dans des conditions identiques. Les mêmes quantités de solution de NaCl furent injectées dans la cavité péritonéale, et l'injection de 25 à 32 centimètres cubes d'indigo dura vingt-neuf à quarante-cinq minutes.

Antérieurement à ces expériences, nous en fîmes deux autres dont les résultats ne purent être utilisés pour le but que nous poursuivions, mais qui sont intéressantes à d'autres égards. Nous en consignons les résultats au tableau XVIII.

Le liquide retiré de la cavité péritonéale est bleu. Dans l'expérience IV, la cavité pleurale gauche contient 10 centimètres cubes d'un liquide bleu verdâtre, dont $\Delta = -0.596$; la cavité pleurale droite contient fort peu de liquide.

Dans l'utérus, il y a dix fœtus dont le poids global, sans les annexes, est de 450 grammes ; un fœtus mesure $7^{cm},8$, quatre fœtus mesurent 8 centimètres, les cinq derniers $8^{cm},5$.

L'estomac et l'intestin de ces fœtus contiennent un liquide franchement vert et très filant.

Le liquide amniotique est nettement vert ; il contient un peu de méconium. $\Delta = -0.579$. Le liquide allantoïdien, très rare, est à peine coloré. Les deux liquides donnent un précipité abondant par l'addition d'alcool.

Dans ce cas donc, comme dans l'expérience V, nous trouvons dans la cavité péritonéale une plus forte quantité de liquide que celle injectée. Faut-il attribuer ce fait à la présence en grande abondance d'un exsudat préexistant dans la cavité péritonéale avant l'injection? Le fait que dans l'expérience III nous avons retiré de la cavité péritonéale d'une lapine gravide, avant toute intervention, 16 centimètres cubes de liquide, semble montrer que ce facteur peut intervenir.

Il se pourrait cependant que par suite de conditions de vascularisation nouvelles réalisées lors de la gestation, il y eût altération des propriétés osmotiques de la tunique péritonéale, l'équilibre se faisant chez le lapin gravide plutôt par échange

TABLEAU XVIII. — *Expériences sur le lapin.*

NUMÉROS.	SOLUTION DE NaCl INJECTÉE.				INJECTION D'INDIGO.			AUTOPSIE.		
								Liquide retiré :		
	Volume en centimètres cubes.	Δ	Injection commencée à :	Injection terminée à :	Volume en centimètres cubes.	Injection commencée à :	Injection terminée à :	Volume en centim. cubes.	Δ	Sang Δ
IV.	200	-0.313	11 h. 16′	11 h. 19′	20	11 h. 20′	11 h. 35′	218	-0 462	-0.597
V.	180	-0 298	11 h.	11 h. 5′	23 5	11 h. 2′	11 h. 33′	231	-0.501	-0.536

de molécules salines que par absorption d'eau; c'est ce que nos expériences trop peu nombreuses n'élucident pas. Mais nous ferons observer que si ces dernières expériences ne sont pas utilisables au point de vue qui nous occupe, elles n'enlèvent rien à la valeur démonstrative des précédentes.

L'exception présentée dans ces expériences n'est d'ailleurs peut-être qu'apparente et pourrait être due au fait que quand on pratique l'injection intrapéritonéale chez un animal arrivé aux approches du terme de la grossesse, la cavité péritonéale est très remplie; la masse intestinale est serrée et le liquide injecté n'est pas, comme dans les conditions ordinaires, brassé par les intestins, mais reste en quelque sorte immobile entre la paroi antérieure de l'abdomen et les viscères, conditions très défavorables à des échanges osmotiques rapides.

Constatons que le liquide amniotique est hypotonique vis-à-vis du sang.

Dans l'expérience V, l'utérus contient douze fœtus, dont le poids global est de 176 grammes. Le liquide amniotique abondant (60 centimètres cubes environ) est verdâtre; son point de congélation est $\Delta = -0.553$. Le liquide allantoïdien est très légèrement coloré : $\Delta = -0.549$. Entre le chorion et l'amnios, il y a un peu de liquide dont la coloration est plus intense que celle du liquide amniotique.

La plèvre contient 6 centimètres cubes d'un liquide légèrement bleu dont $\Delta = -0.569$, alors que le point de congélation du sang est $\Delta = -0.536$. Nous rappellerons que ce chiffre est peut-être trop faible à cause de l'oxygénation du sang. Il est probable que la valeur réelle de Δ dans le sang est proche [1] de celle du liquide intrapleural ($\Delta = -0.569$), chiffre supérieur à ceux trouvés pour les liquides amniotique et allantoïdien ($\Delta = -0.553$ et -0.549).

[1] Nous disons « proche », parce que *P. Nolf* (BULLETIN DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE [Sciences]; *Technique de la cryoscopie du sang*, n° 12, 1901), a montré que les liquides séjournant dans les cavités viscérales sont légèrement hypertoniques vis-à-vis du sang. L'hypertonie est plus marquée pour le liquide péritonéal que pour le liquide pleural.

Dans ce cas (expérience V), nous avons fait l'analyse des sels des liquides amniotique et allantoïdien.

Liquide amniotique :

Sels insolubles.	0.057 °/₀.
— solubles	0.84 °/₀.
NaCl	0.59 °/₀.
Cendres totales	0.897 °/₀.

Rapport °/₀ $\frac{\text{NaCl.}}{\text{Sels solub.}}$ = 70.2.

Liquide allantoïdien :

Sels insolubles.	0.14 °/₀.
— solubles.	0.69 °/₀.
NaCl	0.29 °/₀.
Cendres totales	0.83 °/₀.

Rapport °/₀ $\frac{\text{NaCl.}}{\text{Sels solub.}}$ = 42.03.

Nous retrouvons donc entre les deux liquides les différences déjà observées chez le mouton. Plus de sels insolubles dans le liquide allantoïdien, moins de sels solubles et de NaCl, le rapport de $\frac{\text{NaCl}}{\text{sels solubles}}$ étant aussi beaucoup plus faible que dans le liquide amniotique. Le lapin étant un herbivore, il n'est pas étonnant que nous trouvions une concordance aussi marquée.

Ces expériences chez le lapin ont donc réduit à leur juste valeur des expériences considérées comme des plus décisives en faveur de l'origine transsudatoire, au moins partielle, du liquide amniotique. Elles nous prouvent que si le liquide amniotique peut recevoir par diffusion certains de ses matériaux solides du sang de la mère, il n'existe aucune raison pour admettre pareille origine pour la partie liquide de cette humeur. D'autre part, les expériences de Heidenhain, de Wiener et de Krükenberg ont montré le non-fondé des conclusions

de Zuntz quand il interprète le fait, qu'on ne trouve pas d'indigo dans les viscères fœtaux, comme une preuve de la non-existence de la sécrétion urinaire pendant la vie embryonnaire.

Nous pouvons résumer comme suit le résultat de nos recherches sur la genèse des liquides amniotique et allantoïdien :

L'eau et les matériaux dissous du liquide allantoïdien semblent lui être fournis, à part peut-être une toute petite quantité initiale, par l'urine fœtale. L'eau du liquide amniotique procède de la même origine; ses sels lui sont fournis en bonne partie par les vaisseaux fœtaux, d'où ils sortent par diffusion, et peut-être aussi, dans les stades avancés, des vaisseaux de la muqueuse utérine[1] *par un mécanisme analogue.*

CHAPITRE V.

Recherches personnelles chez la vache et le porc.

a) *Point de congélation des liquides amniotique et allantoïdien chez la vache :*

Il a été fait chez la vache des déterminations cryoscopiques des liquides amniotique et allantoïdien; de plus, une analyse chimique de l'urine fœtale dont nous avons rendu compte au chapitre III, § 2 et dans un cas le dosage de l'albumine dans les liquides amniotique et allantoïdien.

Quinze déterminations cryoscopiques chez des fœtus de 13 à 80 centimètres sont renseignées au tableau XIX. Pour la con-

[1] Il n'est pas nécessaire, pour que notre théorie soit admissible, que les vaisseaux maternels fournissent beaucoup de sels au liquide amniotique. En effet, dès le moment où ils pourraient en céder (seconde moitié de la gestation), le liquide amniotique a cessé d'augmenter fortement de volume, et l'on observe une chute dans la teneur en sels solubles, fait qui serait parfaitement en accord avec une diminution de l'apport de ces éléments.

fection du graphique VI, on a calculé, pour les fœtus de même taille, la moyenne des points de congélation.

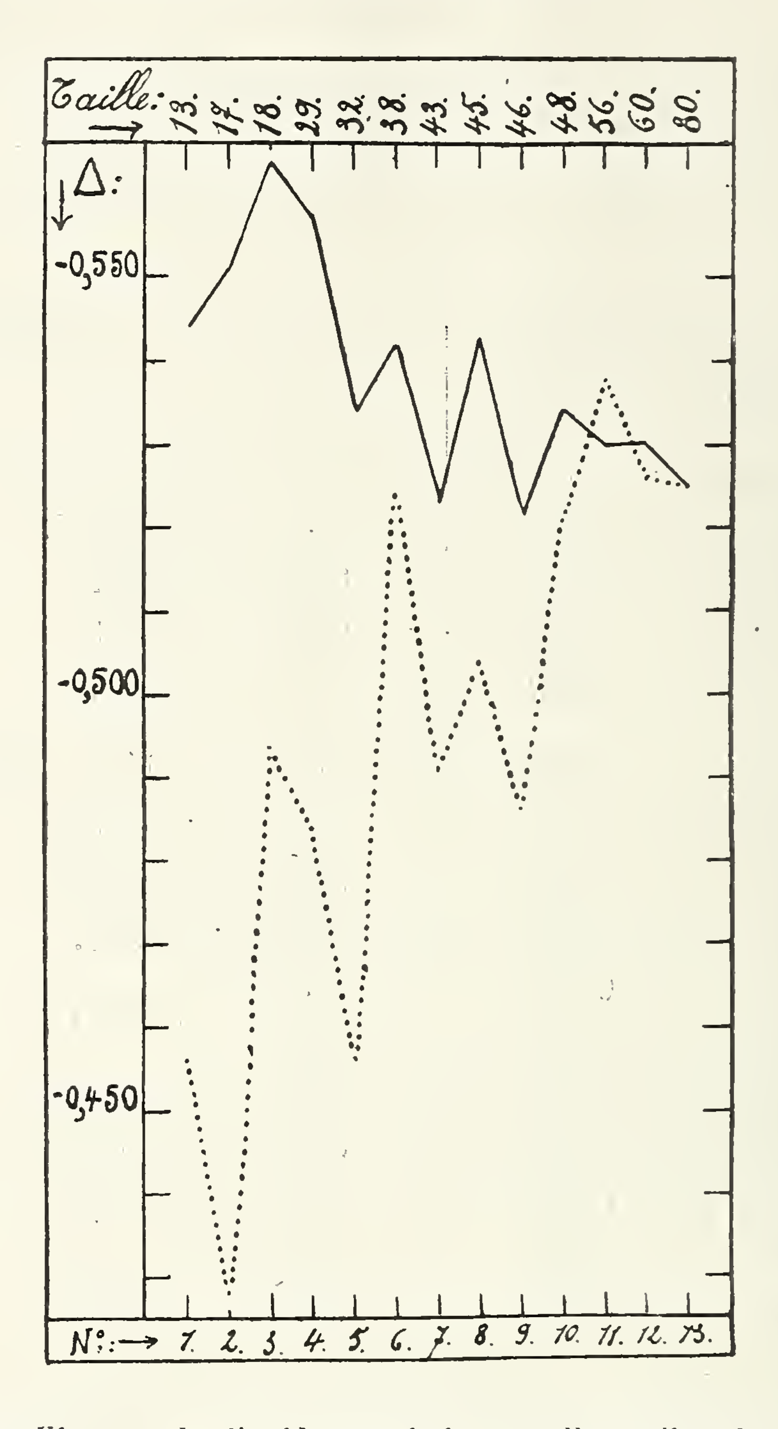
Tableau XIX. — *Point de congélation des liquides amniotique et allantoïdien chez la vache.*

Numéros.	Taille en centimètres.	Δ		Observations.
		Liquide amniotique.	Liquide allantoïdien.	
1	13	0.544	0.456	nº 1 [1].
2	17	0 551	0.428	nº 2.
3	18	0.564	0.494	nº 3.
4	29	0.557	0.484	nº 4.
5	32	0.534	0.456	nº 5 { hydramnios abondant.
6	38	0.542	0.524	nº 6.
7	43	0.523	0.491	nº 7.
8	45	0.543	0.504	nº 8.
9	46	0.514	0.490	nº 9.
10	46	0.528	0.483	
11	48	0.534	0.521	nº 10.
12	56	0 530	0.538	nº 11.
13	60	0.522	0.531	nº 12.
14	60	0 539	0.522	
15	80	0 525	0 525	nº 13.

Le point de congélation du sang de la vache est égal, d'après Bugarzky et Tangl (*loc. cit.*), à $\Delta = -0.611$. P. Nolf (*loc. cit.*) donne pour le sérum exsudé $\Delta = -0.578$, pour le sang agité $\Delta = -0.566$. Nous avons déjà dit d'autre part (cha-

[1] Les numéros de la colonne « Observations » correspondent à ceux du graphique VI.

pitre II, § 1) que les chiffres des auteurs hongrois paraissent trop élevés. Ceci en est un nouvel exemple.



GRAPHIQUE VI. — Δ des liquides amniotique et allantoïdien chez la vache.

Liquide amniotique : ————

Liquide allantoïdien : ....

Dans tous les cas observés par nous, le point de congélation des liquides amniotique et allantoïdien est plus élevé, ce qui confirme les résultats obtenus chez la femme, le mouton et le lapin. Ces liquides sont hypotoniques vis-à-vis du sang.

Le graphique VI montre que jusque 48 centimètres, le liquide allantoïdien est hypotonique vis-à-vis du liquide amniotique, que dans la suite les points de congélation sont très voisins dans les deux liquides.

Pour comparer ces données avec celles obtenues chez le mouton, il faut avoir recours aux estimations de l'âge du fœtus d'après leur taille (Gürlt); de cette façon, nous pouvons établir un parallélisme entre des fœtus d'espèces animales différentes, arrivés au même stade de leur développement respectif.

Nous avons vu que chez le mouton le liquide allantoïdien est hypotonique vis-à-vis du liquide amniotique jusque vers le milieu de la gestation (14 centimètres); chez la vache, le liquide allantoïdien reste hypotonique jusque environ la vingt-cinquième semaine de la gestation (qui comporte quarante semaines). Il s'ensuit que chez la vache, l'hypotonicité du liquide allantoïdien vis-à-vis du liquide amniotique persiste plus longtemps que chez le mouton. Nous pouvons dire que chez la vache le liquide allantoïdien est hypotonique vis-à-vis du liquide amniotique pendant les trois cinquièmes environ de la gestation. Comme chez le mouton, la courbe amniotique s'abaisse, la courbe allantoïdienne s'élève au fur et à mesure du développement. Mais les points de congélation des liquides amniotique et allantoïdien, qui chez le mouton s'écartent l'un de l'autre aux approches du terme, le liquide amniotique éprouvant à ce moment une chute notable de sa tension osmotique, ces points de congélation, disons-nous, ne sont guère distants l'un de l'autre chez la vache; le liquide amniotique ne semble pas, dans l'espèce bovine, éprouver de diminution notable de sa tension osmotique à la fin de la gestation. Ce fait, de même que l'hypotonicité prolongée du liquide allantoïdien vis-à-vis du liquide amniotique, est probablement dû à ce que l'ouraque reste plus longtemps perméable chez le fœtus de vache, l'émission de l'urine se faisant dès lors dans l'allantoïde pendant presque toute la vie intra-utérine. « L'ouraque est généralement oblitéré à la naissance; il arrive

cependant quelquefois, *surtout chez le veau*, que ce canal persiste... », disent Saint-Cyr et Violet[1], ce qui plaide en faveur de notre opinion.

On remarque que chez la vache, les oscillations subies par le point de congélation des liquides amniotique et allantoïdien sont d'amplitude beaucoup plus faible que chez le mouton; pourtant, chez la vache aussi, c'est le liquide allantoïdien qui a le point de congélation le moins constant.

Dans tous les cas où la vessie fœtale contenait de l'urine, nous avons reconnu que celle-ci était faiblement albumineuse. Ici encore, il y a concordance avec les faits observés chez le mouton.

Chez un fœtus de 60 centimètres, nous avons trouvé 0.14 °/₀ d'albumine dans le liquide amniotique, 1.08 °/₀ dans le liquide allantoïdien.

b) *Point de congélation et analyses chimiques des liquides amniotique et allantoïdien chez le porc.*

Six déterminations cryoscopiques des liquides amniotique et allantoïdien, chez des fœtus de 13 à 23 centimètres, sont renseignées au tableau XX.

Le liquide allantoïdien présente une coloration rosée plus ou moins nette, et dans un cas (n° 2) un aspect de jus de groseille. Les deux liquides moussent abondamment. Chaque fœtus a son amnios et son allantoïde propre. Dans chaque cas, il y avait un nombre variable de fœtus portés par la même mère; deux d'entre eux seulement furent soumis à l'expérience.

Le point de congélation du sang de porc, d'après Bugarszky et Tangl, est $\Delta = -0.613$. D'après Nolf : sérum exsudé : $\Delta = -0.609$, sang agité : -0.588. Nous observons donc encore ici l'hypotonicité des deux liquides.

Le liquide amniotique présente une grande constance, contrairement au liquide allantoïdien.

[1] Saint-Cyr et Violet, *Traité d'obstétrique vétérinaire,* 1888, p. 97.

La gestation chez le porc est de dix-sept semaines (Gürlt) et le fœtus acquiert au terme une taille de 27 centimètres. Nos fœtus ont atteint la onzième ou douzième semaine, c'est-à-dire qu'ils ont parcouru environ les deux tiers de la vie intra-utérine. Le n° 6 seul est un peu plus avancé, la fécondation s'étant probablement faite en plusieurs fois (Chauveau).

TABLEAU XX. — *Point de congélation des liquides amniotique et allantoïdien chez le porc.*

NUMÉROS.	TAILLE en centimètres.	Δ		OBSERVATIONS.
		Liquide amniotique.	Liquide allantoïdien.	
1	13	-0.522	-0.368	Même portée.
2	16	-0.511	-0.391	
3	15	-0.522	-0.270	id.
4	16	-0.537	-0.313	
5	14	-0.521	-0.429	id.
	23	-0.535	-0.434	

La valeur absolue du point de congélation du liquide amniotique est assez rapprochée de cette même valeur chez la vache et le mouton; le liquide allantoïdien, au contraire, offre un point de congélation singulièrement élevé. Dans un cas, notamment (n° 3), $\Delta = -0.270$ pour le liquide allantoïdien, c'est-à-dire un chiffre à peu près deux fois moindre que celui du liquide amniotique, et très comparable à ceux obtenus pour l'urine fœtale chez la vache et le mouton.

Dans tous les cas, nous observons chez le porc une hypotonicité considérable du liquide allantoïdien vis-à-vis du liquide amniotique.

Il sera intéressant de rechercher la teneur en sels de ces liquides (tableau XXI).

Les *sels insolubles* sont peu abondants dans le liquide amniotique; le liquide allantoïdien en contient environ trois fois plus. Les chiffres sont très rapprochés de ceux obtenus par nous chez le mouton.

Les *sels solubles* atteignent un taux élevé dans le liquide amniotique (0.75 °/₀), taux néanmoins inférieur à celui trouvé chez le mouton.

Le liquide allantoïdien contient 0.44 °/₀ de sels solubles.

Jusqu'ici, il y a en tous points accord avec les faits reconnus chez la vache et le mouton.

NaCl nous montre, au contraire, une différence radicale entre les ruminants et le porc. En effet, tandis que le liquide amniotique du porc se comporte comme celui des ruminants pour sa teneur en NaCl et pour le rapport entre NaCl et les sels solubles, le liquide allantoïdien, par contre, contient, si l'on tient compte de sa dilution beaucoup plus forte, une proportion notable de NaCl. C'est ce que nous montre fort bien le rapport pour cent de $\frac{\text{NaCl}}{\text{sels solubles}}$. Alors que les fœtus de moutons arrivés aux deux tiers de la gestation nous montrent, pour ce rapport, des valeurs variant entre 20 et 30 environ, le porc nous donne à ce même stade 73.9 et 73.8. De plus, tandis que ce rapport pour cent de $\frac{\text{NaCl}}{\text{sels solubles}}$ donne toujours chez le mouton des chiffres inférieurs à ceux des liquides amniotiques correspondants, nous observons ici l'opposé.

Chez le porc donc, le liquide allantoïdien est plus riche en NaCl que le liquide amniotique, à concentration égale.

Il eût été important ici de pouvoir faire l'analyse des sels de l'urine fœtale. L'occasion ne nous en fût malheureusement pas offerte.

Il est fort probable que cette urine contient une proportion très grande de chlorures. Si nous considérons que les ruminants trouvent dans leur nourriture une très petite quantité de chlorures, nous concevons qu'ils doivent, pour conserver à l'organisme son taux normal de ces sels, les éliminer fort peu.

TABLEAU XXI. — *Analyses chimiques des liquides amniotique et allantoïdien chez le porc.*

NUMÉROS.	TAILLE en centimètres.	CENDRES %				NACL %		CENDRES TOTALES %		RAPPORT % $\frac{NaCl}{sels\ solubles.}$	
		Liquide amniotique.		Liquide allantoïdien.		Liquide amniotique.	Liquide allantoïdien.	Liquide amniotique.	Liquide allantoïdien.	Liquide amniotique.	Liquide allantoïdien.
		Insolubles.	Solubles.	Insolubles.	Solubles.						
1	13	0.024	0.76	0.057	0.46	0.55	0.34	0.784	0.517	72.4	73.9 [1]
2	16	0.030	0.74	0.093	0.42	0.53	0.31	0.77	0.513	71.6	73.8

[1] Il s'agit ici des numéros 1 et 2 du tableau XX.

Le porc, au contraire, est omnivore; il trouve du chlorure sodique plus qu'il n'en faut à ses besoins et élimine l'excès. L'homme aussi élimine de fortes proportions de chlorures. Le sang fœtal charrie de même un excès de chlorures dont le rein débarrasse l'organisme.

Majewski (*loc. cit.*) et Tschernow (*loc. cit.*) ont fait chacun une analyse des liquides amniotique et allantoïdien du porc. Ces auteurs n'ayant pas déterminé les sels, leurs résultats sont peu intéressants au point de vue qui nous occupe.

L'urine fœtale nous est apparue douée de propriétés analogues chez le mouton, la vache et dans l'espèce humaine. Les liquides amniotique et allantoïdien chez le mouton, la vache, le porc, le lapin, et le liquide amniotique seul dans l'espèce humaine présentent également des caractères fondamentaux identiques, de sorte que nous pouvons étendre à ces diverses espèces les conclusions tirées chez le mouton quant à la genèse de ces liquides.

TABLE DES MATIÈRES

Index des tableaux, graphiques et figures.

INDEX DES TABLEAUX.

INDEX DES GRAPHIQUES.

INDEX DES FIGURES.

Travail de l'Institut de Physiologie de l'Université de Liége.



NOUVELLES RECHERCHES

SUR LA PHYSIOLOGIE

DE LA CIRCULATION PULMONAIRE

PAR

le Dr LÉON PLUMIER

(Présenté à la Classe des sciences, dans la séance du 7 juin 1902.)



NOUVELLES RECHERCHES

SUR LA PHYSIOLOGIE

DE LA CIRCULATION PULMONAIRE

CHAPITRE PREMIER.

HISTORIQUE.

Depuis longtemps déjà, les physiologistes étudient la circulation pulmonaire. Depuis Beutner [1], qui s'en occupa le premier en 1852, un nombre considérable d'auteurs ont entrepris des recherches sur cette partie intéressante de la physiologie. Cependant les résultats acquis sont loin d'être très nombreux et la lumière n'est pas faite encore, même sur les questions qui, à première vue, paraissaient les plus simples à résoudre.

On est frappé de voir la diversité des chiffres donnés pour la valeur de la pression dans l'artère pulmonaire par les différents traités classiques de physiologie les plus récents.

Les uns admettent le chiffre trouvé par Beutner, c'est-à-dire pour le chien $29^{mm},6$ de mercure. Laulanié [2] croit qu'elle atteint 40 à 50 millimètres de mercure, Morat et Doyon [3] fixent la pression pulmonaire au tiers de la pression carotidienne. Luciani [4] s'en rapporte aux chiffres cités par Goltz et Gaule, qui

[1] Beutner, *Ueber den Strom und Druckkräfte des Blutes in der Arteria und Vena pulmonalis.* (Zeitschr. f. rat. Med., 1852, Bd II, S. 97.)
[2] Laulanié, *Éléments de physiologie*, 1900, 1er fasc., p. 293.
[3] Morat et Doyon, *Traité de physiologie*, 1899, t. I, p. 246.
[4] Luciani, *Fisiologia dell' Uomo*, 1899, t. I, p. 229.

admettent que la pression carotidienne est à la pression pulmonaire comme 5 est à 2.

Il en est de même de la plupart des faits relatifs à la petite circulation. On a discuté très longtemps pour savoir si le poumon contenait plus de sang pendant l'inspiration que pendant l'expiration. Enfin, c'est seulement depuis quelques années que l'on admet l'existence de nerfs vaso-moteurs dans le poumon.

Pourquoi donc l'étude de la circulation pulmonaire est-elle si en retard sur celle de la grande circulation? C'est parce que le réseau vasculaire qui part du ventricule droit pour aboutir à l'oreillette gauche du cœur est presque inaccessible à l'observation directe.

On a, depuis Beutner, préconisé différentes méthodes d'exploration de la circulation pulmonaire. Mais en raison de la situation profonde de ce réseau vasculaire et de l'importance des organes qu'il faut léser avant de l'atteindre, toutes présentent des inconvénients qui les éloignent des conditions strictement physiologiques.

La première méthode, celle employée par Beutner, consiste à ouvrir plus ou moins largement le thorax, à attirer au dehors un lobe du poumon, puis à placer une canule dans une branche de l'artère pulmonaire.

Cette méthode offre les plus grands inconvénients. L'ouverture de la poitrine provoque la disparition du vide pleural, le poumon revient fortement sur lui-même et nous sommes forcés pour conserver l'animal en vie de le soumettre à la respiration artificielle.

On ne peut certainement pas admettre qu'un animal ainsi préparé se trouve dans des conditions physiologiques. Un sujet soumis à la respiration artificielle a une pression carotidienne beaucoup plus faible que normalement, parce que l'insufflation pulmonaire entrave le cours du sang à travers les poumons. L'ouverture des cavités pleurales empêche les mouvements respiratoires d'exercer leur influence habituelle sur le poumon. Il est donc impossible, même en cessant

momentanément la respiration artificielle, d'étudier l'influence de la respiration sur la circulation pulmonaire.

Enfin Heger et Spehl [1] ont démontré que l'insufflation d'air dans la trachée diminue considérablement le contenu sanguin des poumons.

Nous ne pouvons donc accepter qu'avec la plus grande réserve les résultats obtenus par cette méthode.

Malgré l'imperfection de cette méthode, c'est la plus employée.

Presque tous les physiologistes qui ont opéré sur des chiens n'ont employé que celle-là, et cette année encore, Teissier et Guinard [2] l'ont utilisée pour étudier la pathogénie de l'œdème aigu du poumon.

Si ce mode d'expérimentation, inventé il y a cinquante ans, persiste encore aujourd'hui, c'est que les autres procédés employés depuis Beutner pour étudier la circulation pulmonaire sont encore plus défectueux ou ne sont applicables qu'à une seule espèce animale ou dans des conditions déterminées.

Une autre méthode, employée par Badoud [3], permet de se renseigner sur les phénomènes de la circulation pulmonaire sans ouvrir le thorax. Elle consiste à introduire une sonde par la veine jugulaire droite, jusque dans le ventricule droit.

Ce procédé présente de grandes causes d'erreur et ne peut être appliqué quand il s'agit de recherches précises. La canule est difficile à maintenir en place; elle peut se déplacer au cours d'une expérience.

Une seconde cause perturbatrice résulte de l'excitation de l'endocarde qui se traduit parfois par des arrêts diastoliques du cœur, assez courts mais bien marqués. Il est probable que

[1] HEGER et SPEHL, *Recherches sur la fistule péricardique chez le lapin.* (ARCHIVES DE BIOLOGIE, 1881, t. II, pp. 154-181.)

[2] TEISSIER et GUINARD, *Nouvelles recherches expérimentales sur la pathogénie de l'œdème aigu du poumon.* (JOURNAL DE PHYSIOLOGIE ET DE PATHOLOGIE GÉNÉRALE, 1901, t. III, pp. 43-57.)

[3] BADOUD, *Ueber den Einfluss des Hirns auf den Blutdruck in den Lungarterien.* (Inaug. Dissert. Würzburg, 1874.)

l'introduction de la canule détermine un certain degré d'insuffisance tricuspidienne. Mais son plus grand inconvénient est de ne renseigner l'état de la pression dans les vaisseaux pulmonaires que pendant la systole : pendant la diastole, alors que les valvules sigmoïdes sont fermées, la pression renseignée est celle du ventricule droit et non celle de l'artère pulmonaire.

Telles sont les deux méthodes principales employées jusqu'ici pour étudier la circulation pulmonaire chez le chien.

On a encore fait des expériences sur des poumons extraits du corps et soumis à une circulation artificielle. Les poumons étaient placés dans différents appareils (*Lungenkasten*) destinés à remplacer la cage thoracique et à placer les poumons dans des conditions analogues à celles où ils se trouvent placés pendant la vie. Nous reparlerons plus loin de ces expériences, et nous verrons quels résultats on est parvenu à en tirer. Disons cependant tout de suite qu'on ne peut étudier par ces expériences que l'influence *mécanique* de la respiration sur la circulation pulmonaire. Le seul point sur lequel il nous importe de fixer l'attention est celui-ci : Le procédé de circulation artificielle n'a été imaginé et mis en usage que parce qu'il paraissait impossible de recourir à l'examen direct de la circulation du sang dans les poumons.

Chauveau et Faivre [1] ont pu explorer la pression du sang dans l'artère pulmonaire du cheval et de l'âne, au moyen d'un trocart enfoncé à travers la paroi thoracique, sans faire disparaître le vide pleural. Cette expérience n'a plus été renouvelée depuis. Elle doit être d'ailleurs excessivement délicate et ne peut se réaliser que sur de très grands animaux.

Knoll [2], expérimentant sur le lapin, a employé un procédé qui lui permet d'observer les variations de pression dans

[1] CHAUVEAU et FAIVRE, *Gazette médicale de Paris*, 1856, p. 365.

[2] KNOLL, *Der Blutdruck in der Arteria pulmonalis bei Kaninchen und seine respiratorischen Schwankungen*. (SITZUNGSBER. DER K. K. ACAD. D. WISSENSCH. IN WIEN, 1888, SS. 208-220.)

l'artère pulmonaire sans ouvrir les plèvres. C'est en se basant sur un fait découvert par Claude Bernard [1], que Knoll a pu réaliser ses expériences. L'illustre physiologiste français déclare dans une de ses œuvres qu'il a pu chez le lapin ouvrir le mediastin antérieur sans interrompre la respiration naturelle.

Après avoir ouvert le mediastin, Knoll isole l'artère pulmonaire, et au moyen d'un dispositif spécial y introduit une canule en T. De cette façon, le cours du sang n'est pas interrompu et la pression se transmet au manomètre à mercure par la branche en T perpendiculaire à l'artère.

Ce procédé, très ingénieux mais aussi très délicat, n'est applicable qu'au lapin. Chez le chien, il est absolument impossible d'atteindre l'artère pulmonaire sans ouvrir les plèvres.

Nous ne nous arrêterons pas ici aux résultats obtenus par les différents auteurs qui ont expérimenté sur la circulation pulmonaire. Nous croyons préférable, pour la clarté et la facilité de l'exposé, de faire l'historique à propos de chaque point traité par nous. Nous aborderons directement la description du procédé opératoire dont nous nous sommes servi pour nos expériences. Ce procédé, non encore employé pour étudier la circulation pulmonaire, nous a permis de faire cette étude chez de grands chiens et dans d'excellentes conditions physiologiques.

CHAPITRE II.

Procédé opératoire.

Ce procédé a été décrit en 1882, par Léon Fredericq [2]. Voici comment nous l'avons employé pour nos expériences : Nous opérons toujours sur de grands chiens de 20 à 30 kilo-

[1] Claude Bernard, *Leçons sur la physiologie et sur la pathologie du système nerveux,* t. II, pp. 367 et suiv.

[2] Léon Fredericq, *Procédé opératoire nouveau pour l'étude des organes thoraciques.* (Archives de biologie, t. VI, p. 233.)

grammes, anesthésiés par une injection sous-cutanée de chlorhydrate de morphine, à raison de 1 centigramme par kilogramme d'animal. On donne un peu de chloroforme pendant l'expérience, lorsque cela est nécessaire.

Le chien étant attaché sur la gouttière, on commence d'abord par lui placer une canule en T dans la trachée, afin de pouvoir pratiquer la respiration artificielle dès que cela deviendra nécessaire. On met le bout central d'une carotide en rapport avec un manomètre à mercure inscrivant ses indications sur le cylindre du grand appareil enregistreur de Hering.

La peau du thorax est ensuite incisée longitudinalement sur la ligne sternale, puis, au moyen du thermocautère de Paquelin, on dissèque la paroi musculo-aponévrotique qui recouvre la paroi latérale gauche du thorax, de façon à mettre à nu les côtes et les muscles intercostaux. Nous pratiquons ensuite une petite ouverture dans le deuxième espace intercostal, et, au moyen d'un crochet armé d'un fil de soie, les artères mammaires internes sont liées. C'est à partir de ce moment qu'il faut pratiquer la respiration artificielle.

Toujours au moyen du thermocautère de Paquelin, on incise la paroi musculaire et la plèvre de cinq à six espaces intercostaux en comptant à partir du premier. Cette incision est faite à 4 ou 5 travers de doigt du bord gauche du sternum. Il faut prendre la précaution de cautériser le pourtour de chaque côte. Lorsque cette opération est bien faite, on peut, au moyen de fortes cisailles, sectionner les côtes sans hémorragie.

Nous avons donc maintenant sur le côté du thorax une large ouverture qui nous permet d'introduire la main à l'intérieur de la cage thoracique et d'atteindre aisément le hile du poumon, le cœur, les veines caves, etc.

Si nous désirons mettre une branche de l'artère pulmonaire en rapport avec un manomètre à mercure, nous sommes forcé de nous adresser à l'artère pulmonaire gauche, car c'est la seule facilement accessible. C'est pour cette raison que nous incisons le thorax du côté gauche. Pour atteindre l'artère, on

attire au dehors du thorax, par l'ouverture latérale, le lobe supérieur du poumon gauche. On voit alors facilement le hile du poumon avec l'artère, les veines et la bronche réunies par du tissu conjonctif.

Il faut alors isoler l'artère au moyen d'un stylet mousse. L'opération est assez difficile et l'on doit agir très délicatement si l'on veut éviter de déchirer les vaisseaux pulmonaires, qui sont très friables.

L'artère étant isolée et disséquée sur une longueur de 1 à 1 $^1/_2$ centimètre, on lie le bout périphérique [1], et la canule du manomètre à mercure est introduite dans l'artère et solidement assujettie. Nous nous servons non pas d'une canule de François Franck, mais bien d'une canule simple, légèrement recourbée et assez large. La canule n'est jamais placée dans une des branches de l'artère pulmonaire gauche, mais dans le tronc d'origine lui-même. On peut ainsi employer une canule large, dans laquelle les coagulations se font moins facilement et grâce à laquelle les moindres variations de pression se marquent sur le tracé.

Lorsqu'on s'est assuré du bon fonctionnement du manomètre et des différents appareils qui ont été placés dans la poitrine, il faut refermer le thorax.

Dans ce but on insuffle vivement les poumons de façon à chasser tout l'air contenu dans la cage thoracique. On rabat sur les côtes le lambeau musculo-cutané qui en avait été séparé. Si l'insufflation du poumon a été pratiquée convenablement, la pression négative est rétablie à l'intérieur du thorax et par l'effet de la pression atmosphérique le lambeau musculo-cutané reste exactement appliqué contre la paroi osseuse. Il suffit de l'attacher à la peau de la partie intacte du

[1] Bien que l'artère pulmonaire soit une artère terminale, il est bon d'en lier le bout périphérique. On évite ainsi que le sang contenu dans le poumon gauche ne s'échappe par l'ouverture de l'artère et ne vienne souiller l'intérieur du thorax. Une hémorragie peut aussi être possible par ce bout périphérique, grâce aux communications qui existent entre l'artère pulmonaire et l'artère bronchique.

thorax, au moyen de larges pinces construites spécialement pour cet usage. Ces pinces, dont une est représentée figure 1, ont une partie prenante très large; cinq ou six suffisent pour fermer hermétiquement le thorax.



FIGURE 1.
Pince à pression servant à refermer le thorax. Réduction : $^1/_2$.
m, mors de la pince. — ***V***, verrou mobile servant à maintenir la pince fermée.

On cesse alors la respiration artificielle, et l'animal se remet spontanément à respirer. Au bout de quelques instants, la perturbation causée par l'opération est dissipée et le chien se retrouve dans les mêmes conditions qu'avant l'ouverture du thorax.

Cette longue opération, lorsqu'elle est bien faite, n'a guère d'influence ni sur la pression sanguine ni sur la respiration du chien. L'animal, lorsqu'il a la poitrine refermée et le mano-

mètre à mercure en rapport avec l'artère pulmonaire gauche, se présente à peu près dans les mêmes conditions qu'avant toute manipulation sur le thorax.

Quant à l'occlusion de l'artère pulmonaire gauche par la canule du manomètre à mercure, elle ne peut avoir d'effet sur la circulation. Lichtheim [1] et après lui Welch [2] ont démontré que l'on pouvait empêcher le passage du sang par une ou plusieurs branches de l'artère pulmonaire sans modifier en rien la pression carotidienne.

Cependant Landgraf [3], opérant sur des lapins à cavités pleurales intactes, a vu la pression carotidienne s'abaisser après l'occlusion de l'artère pulmonaire gauche.

Nous avons repris ces expériences sur des chiens à poitrine ouverte et sur d'autres à poitrine refermée. Jamais l'occlusion brusque de l'artère pulmonaire gauche ne nous a donné le moindre changement dans le tracé de la pression carotidienne ou de la respiration.

Nous ne devons donc pas conclure, avec Tigerstedt [4], que si Lichtheim n'a pas comme Landgraf observé de chute de la pression aortique lors de l'occlusion d'une artère pulmonaire, c'est parce que ses chiens étaient soumis à la respiration artificielle et avaient la poitrine ouverte. Mais nous devons nous dire que les choses se passent d'une façon différente chez les chiens et chez les lapins.

Nous pouvons donc admettre que les chiens préparés comme il vient d'être dit, sont dans de très bonnes conditions physiologiques, et nous pouvons avoir toute confiance dans le résultat des expériences que nous allons passer en revue.

[1] LICHTHEIM, *Die Störungen des Lungenkreislaufes und ihr Einfluss auf den Blutdruck.* (Inaug. Dissert. Berlin, 1876.)

[2] WELCH, *Zur Pathologie des Lungenödems.* (VIRCH. ARCH., 1878.)

[3] LANDGRAF, *Extrapleurale Umstechung und Compression der linken Arteria pulmonalis und ihr Einfluss auf den Blutdruck im Aortensystem beim Kaninchen.* (CENTRALBLATT FÜR PHYSIOLOGIE, 1890, Bd IV, S. 476.)

[4] TIGERSTEDT, *Lehrbuch der Physiologie des Kreislaufes.* Leipzig, 1893, p. 449.

Dans ces expériences, nous enregistrons toujours la respiration au moyen d'un pneumographe de Knoll, placé autour de la poitrine et relié à un tambour à levier de Marey, dont la plume trace ses indications sur le cylindre de l'appareil enregistreur de Hering, en face de celles des manomètres à mercure.

CHAPITRE III.

Oscillations respiratoires de la pression sanguine dans l'artère pulmonaire du chien.

---

§ 1. — *Historique.*

Un grand nombre de physiologistes, ne croyant pas qu'il était possible d'étudier la courbe de pression pulmonaire chez un animal respirant normalement, ont étudié l'influence de la respiration sur la circulation pulmonaire par la méthode des circulations artificielles.

Les poumons détachés de l'animal avec les vaisseaux et la trachée sont placés dans une cloche. Le diaphragme est simulé par une membrane en caoutchouc, disposée à l'ouverture de la cloche. A travers l'orifice supérieur, on laisse passer les vaisseaux afférents et efférents du poumon. L'artère pulmonaire reçoit du sang défibriné d'un réservoir. Les veines pulmonaires laissent écouler ce sang dans une éprouvette graduée, après son passage à travers les poumons. On imite les mouvements respiratoires en faisant des tractions rythmées sur le diaphragme inférieur.

Par ces expériences, on constate que le cours du sang à travers le poumon se fait plus facilement pendant l'inspiration que pendant l'expiration.

Pour Quincke et Pfeiffer [1] (les inventeurs des « Lungenkas-

[1] Quincke et Pfeiffer, *Ueber den Blutstrom in den Lungen.* (Arch. f. Anat. u. Physiologie, 1871, p. 90.)

ten ») et tous leurs partisans, l'inspiration naturelle ne favorise pas le passage du sang à travers le réseau pulmonaire : elle affaiblit l'effort systolique du cœur et diminue par conséquent la quantité de sang qui se trouve dans les poumons.

Pour Heger [1], l'inspiration, tout en diminuant la force du ventricule, favorise en somme la circulation pulmonaire, et, dans la respiration naturelle, c'est au moment où les poumons contiennent le plus d'air qu'ils contiennent aussi le plus de sang.

Heger et Spehl [2] tranchèrent définitivement cette question en dosant la quantité de sang contenue dans le poumon soit pendant l'inspiration, soit pendant l'expiration. Chez un lapin, ils parviennent à passer une ligature à la base du cœur sans ouvrir les cavités pleurales. Cette ligature est fermée soit à la fin d'une inspiration, soit à la fin d'une expiration. Si l'on détermine la quantité de sang ainsi emprisonnée dans les poumons, on constate que pendant l'inspiration naturelle les poumons contiennent plus de sang que pendant l'expiration.

Knoll [3] a constaté que chez le lapin respirant normalement, tout mouvement inspiratoire a pour résultat de diminuer la pression dans l'artère pulmonaire, tout mouvement expiratoire l'augmente.

Nous avons cru intéressant de reprendre cette étude, car les expériences de Heger et de Knoll portent toutes deux sur le lapin, et nous avons déjà pu nous apercevoir plus haut que les choses ne se passent pas toujours de même chez le chien et chez le lapin.

De plus, chez le lapin la respiration étant très fréquente, on ne peut pas bien saisir toutes les variations qui surviennent dans la pression sanguine pendant la durée d'un mouvement respiratoire.

[1] HEGER, *Expériences sur la circulation du sang dans les organes isolés*. Bruxelles, 1873.

[2] HEGER et SPEHL, *Recherches sur la fistule péricardique chez le lapin*. (ARCHIVES DE BIOLOGIE, 1881, t. II, pp. 153-181.)

[3] KNOLL, *loc. cit.*

§ 2. — *Expériences sur des chiens à rythme cardiaque uniforme.*

Dans la circulation pulmonaire, les courbes respiratoires de la pression sanguine sont généralement plus complexes que dans la circulation générale. Alors que, dans la grande circulation, chaque mouvement respiratoire correspond à une seule courbe de second ordre, dans la petite circulation, chaque mouvement respiratoire provoque généralement plusieurs oscillations de second ordre dans le tracé de la pression sanguine.

a) *Animal respirant lentement.* — Pour bien étudier ces oscillations, adressons-nous d'abord à un tracé pris à une assez grande vitesse de l'appareil enregistreur et fourni par un chien n'ayant pas de ralentissement des pulsations du cœur pendant l'expiration. On sait que chez le chien il y a le plus souvent un fort ralentissement des pulsations du cœur pendant l'expiration. Cependant, chez certains chiens, ce ralentissement est faible ou peu marqué. C'est assez souvent le cas lorsque l'animal est profondément narcotisé, ou qu'il a subi des opérations de longue durée.

Sur un graphique fourni par un tel animal, respirant lentement (fig. 2), nous voyons qu'avec le début de l'inspiration coïncide une légère chute de pression. Mais cette chute ne dure pas, et pendant le second tiers de l'inspiration, la pression se relève, pour redescendre encore à la fin de l'inspiration. Au début de l'expiration, on constate une élévation brusque et considérable de la pression ; mais cette pression élevée ne se maintient pas, et la pression baisse plus ou moins lentement jusqu'à la fin de l'expiration.

Cherchons maintenant à nous expliquer à quoi sont dues toutes ces oscillations.

Au début de l'inspiration, le poumon se dilate et rend les vaisseaux pulmonaires béants, le sang du ventricule droit trouve une voie facile pour s'écouler vers le cœur gauche, et il en résulte nécessairement une chute de pression dans l'artère

pulmonaire. Mais pendant l'inspiration le vide thoracique augmentant, le sang veineux arrive en plus grande abondance au cœur droit, d'où élévation de pression dans l'artère pulmonaire. Cependant si, comme c'est le cas dans l'expérience qui nous occupe pour le moment, le chien respire très lentement, lorsque le sang accumulé dans les veines extra-thoraciques pendant la durée de l'expiration précédente et aspiré dans le ventricule droit pendant l'inspiration se sera écoulé, la pression s'abaissera de nouveau.

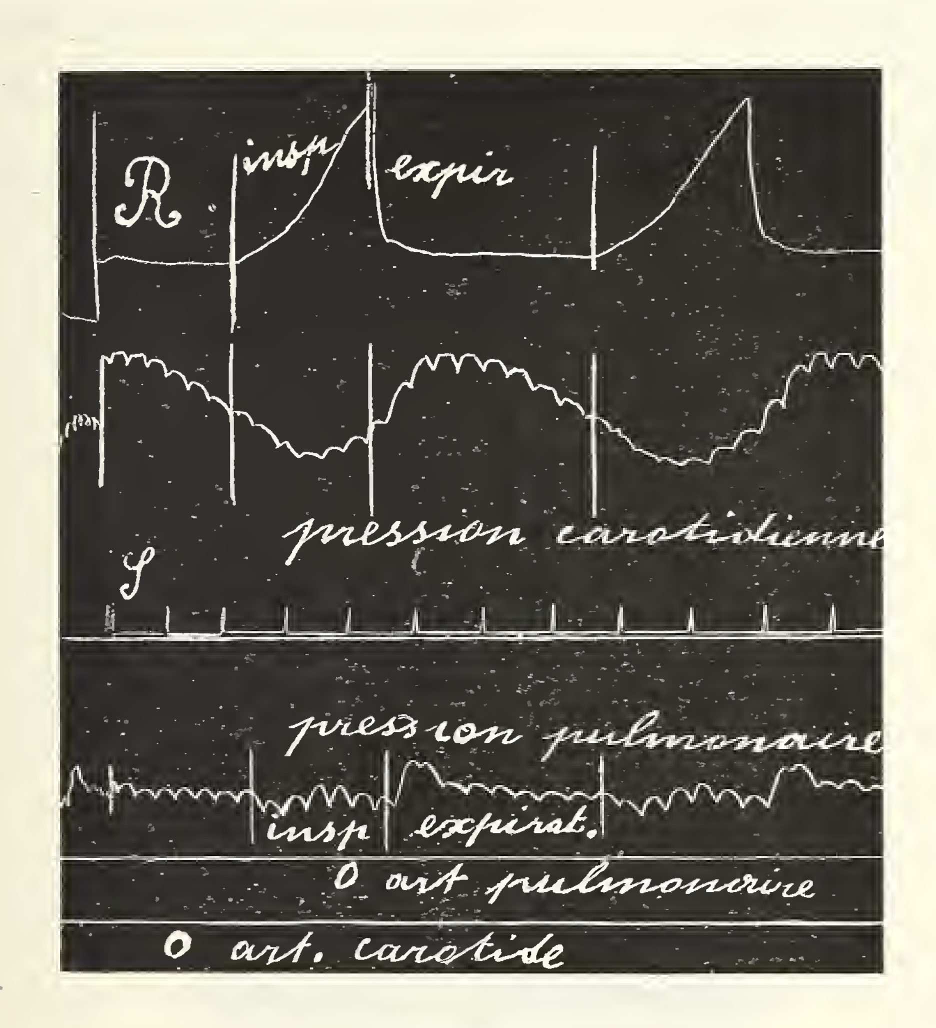


FIGURE 2.

Chien de 36 kilogrammes. Morphine : 40 centigrammes. Poitrine refermée. Rythme respiratoire très lent. Courbes respiratoires de la pression dans l'artère pulmonaire et dans la carotide. Elles sont plus sinueuses dans l'artère pulmonaire que dans la carotide.

Figure réduite de $^1/_4$. — *R*, respiration. — *S*, secondes.

Au moment de l'expiration, le poumon, revenant brusquement sur lui-même, oppose une forte barrière à l'écoulement

du sang du ventricule droit. Cela explique la brusque élévation de pression que l'on constate sur les graphiques. Mais comme pendant l'expiration le vide thoracique diminue de valeur, le retour du sang veineux dans la poitrine est entravé. La pression dans l'artère pulmonaire ne peut donc se maintenir au niveau élevé qu'elle avait atteint, et elle s'abaisse lentement jusqu'à l'inspiration suivante, où la chute de pression s'accentue pour recommencer le cycle.

b) *Animal à respiration fréquente.* — Cependant, chez les chiens qui respirent plus fréquemment que celui qui nous a fourni le graphique 6, les courbes respiratoires de la pression pulmonaire sont plus simples.

Examinons, à ce point de vue, la figure 3. Sur ce graphique



FIGURE 3.

Chien de 35 kilogrammes. Morphine : 35 centigrammes. Poitrine refermée. Respiration fréquente. Courbes respiratoires de la pression sanguine dans l'artère pulmonaire et dans la carotide. Dans l'artère pulmonaire, la pression monte pendant l'expiration, descend pendant l'inspiration. Figure réduite de $^1/_3$.

nous voyons que la pression descend uniformément pendant toute l'inspiration, et remonte progressivement pendant toute l'expiration. Mais il faut remarquer que l'animal qui a fourni le graphique 3 respirait deux fois plus fréquemment que celui qui nous a fourni le graphique 2. Or, chez un chien respirant fréquemment, l'appel de sang au thorax n'aura pas le temps de faire sentir son effet sur la pression sanguine pendant l'inspiration qui le produit. Cet effet se fera sentir pendant l'expiration suivante. Par conséquent, chez ce chien, pendant l'expiration, la pression s'élèvera dans l'artère pulmonaire pour deux raisons :

1° Par suite de l'obstacle apporté à la circulation pulmonaire par la rétraction du poumon;

2° Parce que l'inspiration précédente aura amené dans le thorax une grande quantité de sang.

De même pendant l'inspiration la pression s'abaisse dans l'artère pulmonaire :

1° Parce que le sang s'écoule plus facilement à travers les vaisseaux du poumon largement ouverts;

2° Parce que l'expiration précédente a eu pour effet d'entraver le retour du sang veineux dans le thorax.

Nous voyons donc que l'influence mécanique de la respiration peut expliquer toutes les ondulations qui se présentent dans le tracé de pression de l'artère pulmonaire pendant la durée d'un mouvement respiratoire. Tout au moins sur les graphiques que nous avons vus jusqu'ici.

Nous pouvons observer également que les courbes varient énormément suivant le rythme respiratoire.

Le chien qui nous a donné le graphique 3 avait un rythme cardiaque régulier et une respiration fréquente; il se trouvait donc à peu près dans les conditions d'un lapin normal. Or, nous voyons sur ce graphique la pression pulmonaire diminuer de valeur pendant l'inspiration, augmenter pendant l'expiration. C'est ce que Knoll avait constaté sur ses lapins.

§ 3. — *Animal présentant le ralentissement expiratoire du rythme cardiaque.*

Mais jusqu'ici nous ne nous sommes adressé qu'à des chiens ayant un rythme cardiaque régulier. La courbe respiratoire de la pression pulmonaire change notablement chez les chiens qui, comme c'est généralement le cas, présentent un ralentissement des pulsations cardiaques pendant l'expiration.

Dans ce cas (fig. 4), pendant l'expiration, les battements du cœur devenant plus rares, la pression baisse fortement aussi bien dans l'artère pulmonaire que dans la carotide. Pendant l'inspiration, les pulsations du cœur augmentent de fréquence, la pression remonte uniformément pendant toute la durée de cette phase respiratoire.

Cependant dans l'artère pulmonaire la pression n'atteint pas son maximum à la fin de l'inspiration, mais bien un peu après le début de l'expiration. Car au début de l'expiration, les pulsations cardiaques n'ont pas encore diminué de fréquence. Aussi, le retrait du poumon et la diminution du calibre des vaisseaux pulmonaires peuvent encore faire sentir leur effet habituel sur la pression pulmonaire.

L'influence de ces derniers facteurs ne peut cependant lutter contre la diminution des pulsations du cœur, et la pression s'abaisse lentement pour atteindre une valeur très faible à la fin de l'expiration. On voit donc que l'influence du centre expiratoire sur le centre modérateur du cœur modifie considérablement la courbe respiratoire de la pression sanguine dans l'artère pulmonaire. Ce facteur l'emporte sur tous les autres ; il les masque complètement, et c'est lui qui, chez le chien, donne la direction à la courbe de la pression sanguine.

Ainsi donc, chez le chien, la marche de la pression pulmonaire pendant la durée d'un mouvement respiratoire est tout autre qu'on ne le pensait, à la suite des expériences de circulation artificielle et des expériences de Knoll chez le lapin.

En 1889, Heger, étudiant la circulation pulmonaire par la

méthode des circulations artificielles, était arrivé aux conclusions suivantes :

« *Si les expériences précédentes*, dit-il, *peuvent s'appliquer à* » *la circulation pulmonaire physiologique, l'influence des mou-*

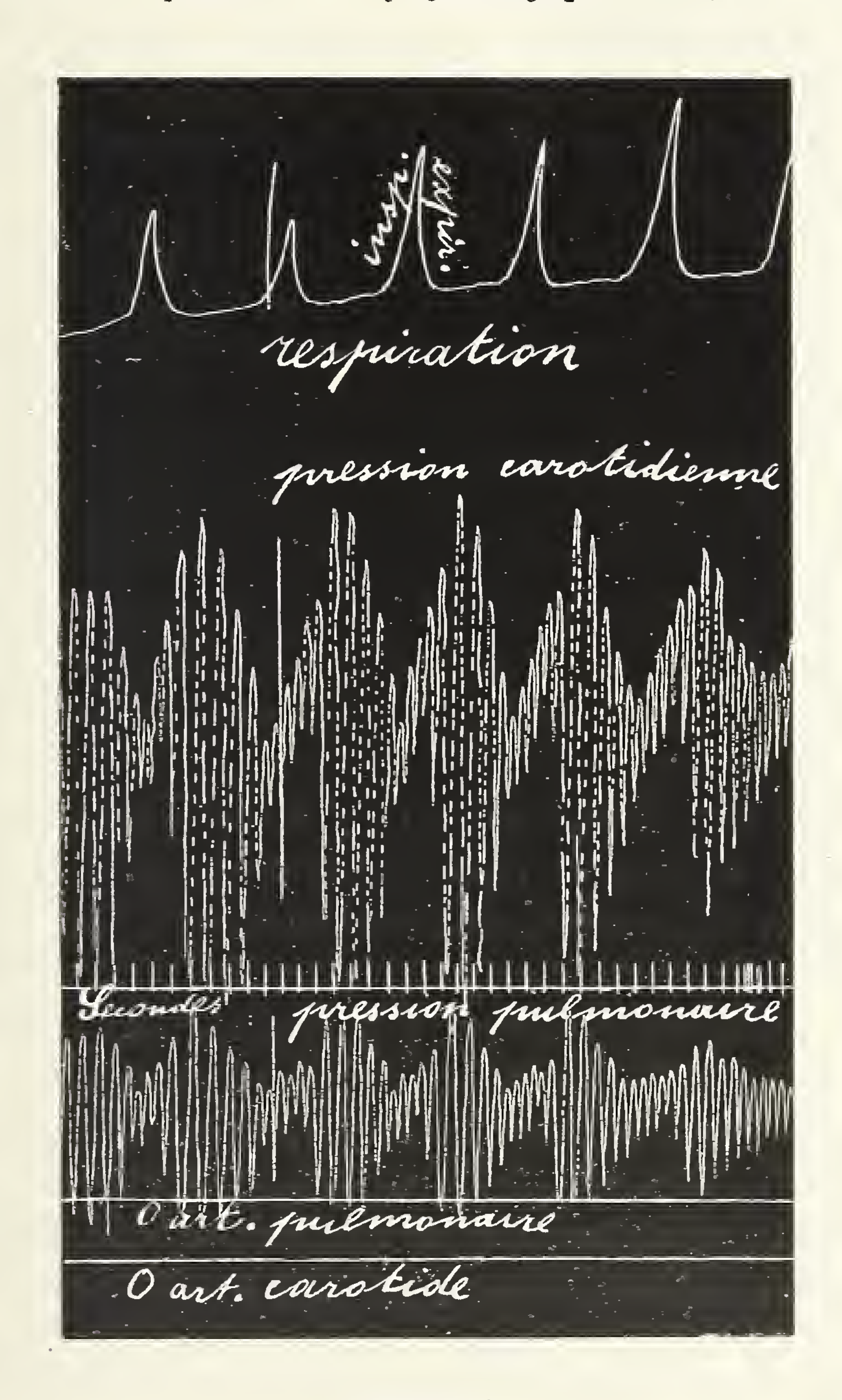


Figure 4.

Chien de 22 kilogrammes. Morphine : 22 centigrammes. Poitrine refermée. Courbes respiratoires normales dans l'artère pulmonaire et dans la carotide. Dans les deux circulations, la pression monte à l'inspiration, descend pendant l'expiration, à cause du ralentissement des pulsations cardiaques pendant l'expiration. (Figure réduite de $^{1}/_{4}$.)

» *vements respiratoires sur la petite circulation est toute démon-*
» *trée; elle peut être résumée de la façon suivante : Au moment*
» *où s'exécute le mouvement d'inspiration, le sang étant attiré*
» *vers le réseau pulmonaire, il y aura diminution de pression*
» *dans l'artère pulmonaire...*

» *Pendant le mouvement d'expiration, la perméabilité du*
» *réseau capillaire étant moindre, la pression montera quelque*
» *peu dans l'artère pulmonaire.* »

Knoll a démontré que chez le lapin les choses se passaient comme dans les expériences de circulation artificielle.

Bayet [1], opérant chez le chien par la méthode qui consiste à introduire un cathéter de verre jusque dans le cœur droit, tire de ses expériences les conclusions suivantes : « *Comme on le* » *voit,* dit-il, *les mensurations directes prises dans l'artère pul-* » *monaire, sur l'animal respirant normalement, confirment abso-* » *lument les resultats des recherches faites par la circulation* » *artificielle et font ressortir les raisons exclusivement méca-* » *niques qui font varier, pendant la respiration, la pression dans* » *l'artère pulmonaire.* »

Nos expériences démontrent qu'il n'en est nullement ainsi. Chez le chien, le facteur qui donne la direction à la courbe respiratoire de la pression sanguine dans l'artère pulmonaire est un facteur d'origine nerveuse, c'est le ralentissement des pulsations cardiaques pendant l'expiration, dû, comme l'a démontré Léon Fredericq [2], à l'association du centre expiratoire et du centre modérateur du cœur. Ce facteur, chez le chien normal, domine tous les autres, et masque complètement l'action *mécanique* de la respiration sur la pression dans l'artère pulmonaire. Il n'en reste cependant pas moins vrai que, pendant l'inspiration, le poumon laisse passer plus de sang que pendant l'expiration; car l'accélération des pulsations car-

[1] BAYET, *La circulation pulmonaire.* (Thèse de l'Université de Bruxelles, 1892.)

[2] LÉON FREDERICQ, *De l'influence de la respiration sur la circulation.* (ARCHIVES DE BIOLOGIE, 1882, III, pp. 54-100).

diaques pendant l'inspiration se joint aux facteurs mécaniques pour augmenter le cours du sang à travers le poumon pendant l'inspiration.

§ 4. — *Section des pneumogastriques.*

Si l'on sectionne les deux pneumogastriques au cou, la marche de la pression sanguine dans l'artère pulmonaire pendant la durée d'un mouvement respiratoire est complètement modifiée.

Mais d'abord nous devons nous rappeler que la section des deux pneumogastriques modifie notablement le rythme respiratoire. Les mouvements deviennent plus lents et plus étendus ; à une inspiration prolongée, très profonde, succède une expiration brève, active, puis une pause prolongée.

Les mouvements respiratoires étant plus prononcés, leurs effets mécaniques sur la pression sanguine devront être mieux marqués. De plus, le rythme cardiaque étant devenu très régulier, ils apparaîtront très nettement. C'est, en effet, ce que l'on constate sur les graphiques (fig. 5).

Pendant l'inspiration, la pression descend lentement dans l'artère pulmonaire ; elle remonte brusquement pendant l'expiration et, pendant la pause, elle reste uniformément à la hauteur qu'elle avait atteinte à l'expiration.

§ 5. — *Influence vaso-motrice. — Courbes de Traube-Hering.*

Enfin, il est encore un dernier facteur qui fait sentir ses effets sur la pression dans l'artère pulmonaire pendant la durée d'un moment respiratoire. Nous voulons parler de l'action du centre respiratoire sur le centre vaso-constricteur (courbes de Traube-Hering).

Nous avons démontré, dans un travail précédent [1], qu'ainsi

[1] Léon Plumier, *Étude sur les courbes de Traube-Hering*. (Mémoires couronnés et autres mémoires publiés par l'Académie royale de Belgique, 1900, t. LX, pp. 1-40.)

que le pensent Hering et Léon Fredericq, ces courbes correspondent bien aux mouvements respiratoires. De plus, nous avons vu le premier qu'elles existaient dans le tracé de pres-

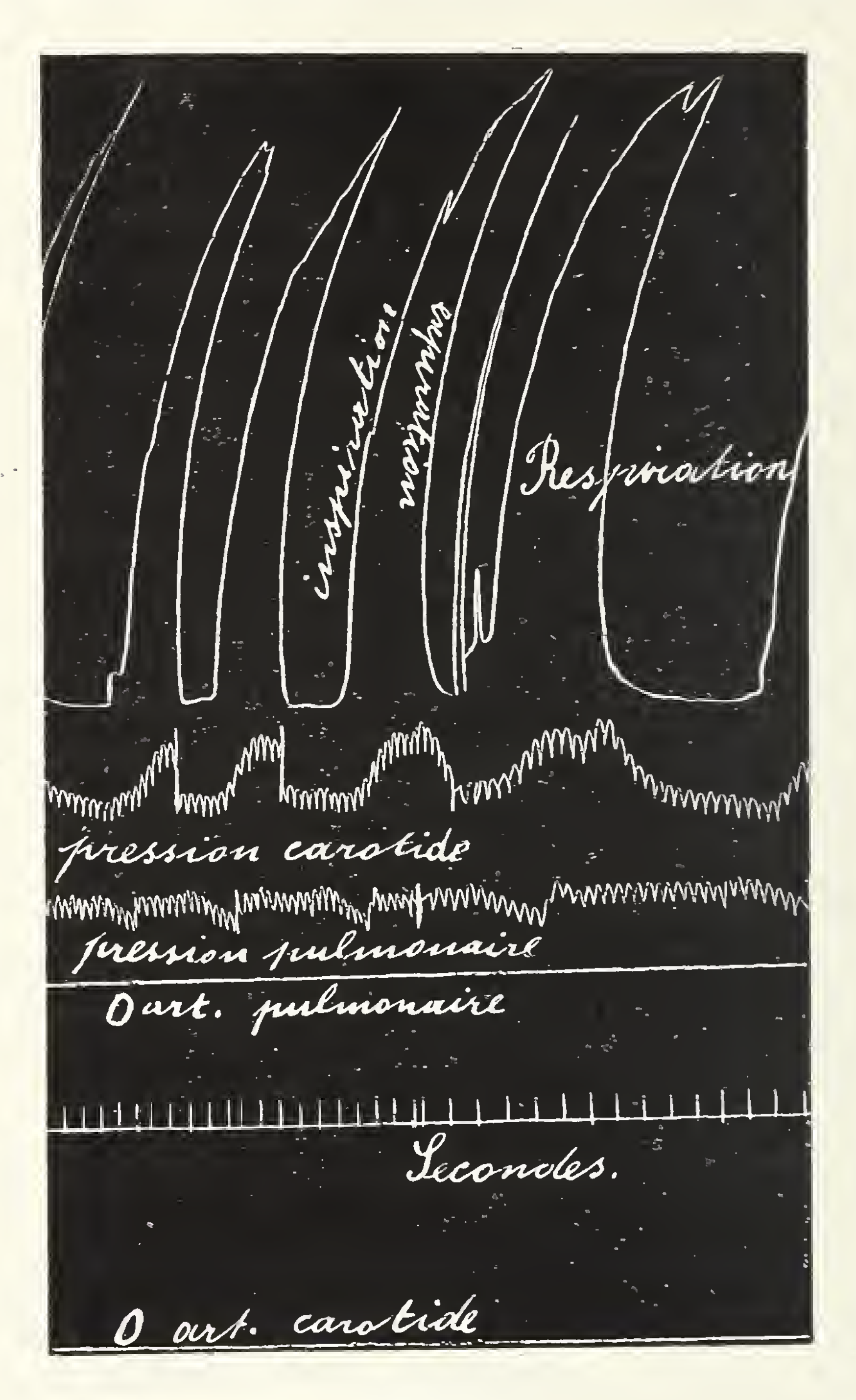


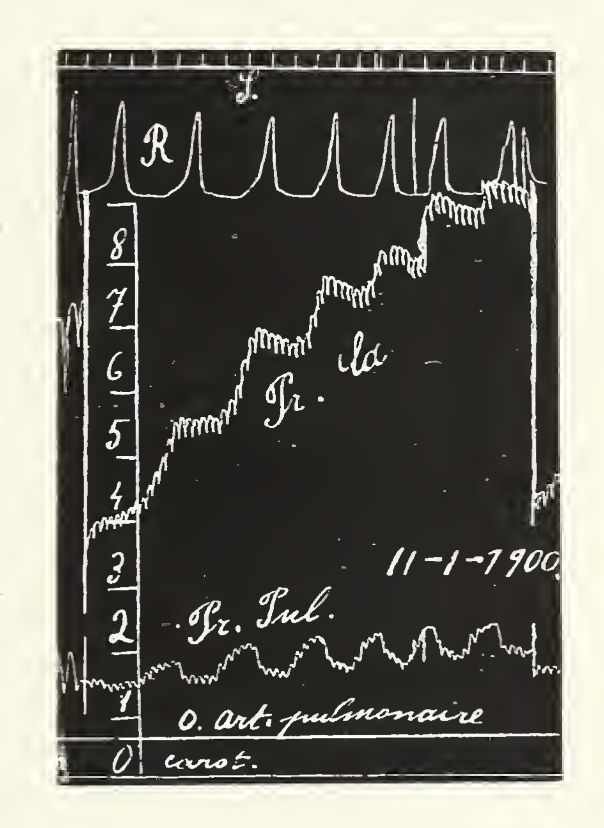
FIGURE 5.

Chien de 25 kilogrammes. Morphine : 25 centigrammes. Poitrine refermée. Pneumogastriques sectionnés. La pression marche en sens inverse dans les deux circulations. (Figure réduite de $^1/_4$.)

sion de l'artère pulmonaire, et qu'elles pouvaient même parfois y atteindre une hauteur notable (fig. 6). L'existence des

courbes de Traube-Hering dans le tracé de pression de l'artère pulmonaire est niée par Hofmokl [1], Lichtheim [2] et Knoll [3]. Peut-être ces auteurs croyaient-ils, comme un grand nombre d'autres, que les courbes de Traube-Hering étaient des courbes de troisième ordre; pour Knoll, l'examen des graphiques qu'il publie rend cette opinion très probable.

FIGURE 6.



Chien de 23 kilogrammes. Morphine : 40 centigrammes. Poitrine et abdomen largement ouverts. Pneumogastriques et phréniques coupés. Cessation de la respiration artificielle. Courbes de Traube-Hering dans le tracé de pression de l'artère pulmonaire et de la carotide.

S, horloge à secondes. — *R*, respiration. — *Pr. Ca*, pression carotidienne. — *Pr. Pul.*, pression dans l'artère pulmonaire.

(Figure extraite de LÉON PLUMIER, *Étude sur les courbes de Traube-Hering,* et réduite de $^1/_2$.)

L'association entre le centre respiratoire et le centre vasoconstricteur a pour effet d'élever la pression pendant l'expiration, de l'abaisser pendant l'inspiration.

[1] HOFMOKL, *Untersuchungen über die Blutdruckverhältnisse im grossen und kleinen Kreislaufe.* (WIENER MEDICINISCHE JAHRBÜCHER, 1875, S. 316.)

[2] LICHTHEIM, *loc. cit.*

[3] KNOLL, *Ueber Wechselbeziehungen zwischen dem grossen und kleinen Kreislaufes.* (SITZUNGSBER. DER K. AK. DER WISS. IN WIEN, 1889, SS. 9 und 10.)

§ 6. — *Récapitulation des influences qui font varier la pression pulmonaire pendant la durée d'une respiration.*

En résumé, les facteurs qui font varier la pression dans l'artère pulmonaire pendant la durée d'une inspiration peuvent se classer de la façon suivante :

Facteurs qui font baisser la pression pendant l'inspiration, à valeur négative par conséquent (—) :

a) Augmentation du calibre des vaisseaux pulmonaires due à la plus grande valeur acquise par le vide pleural : — A.

b) Période de Traube-Hering : — B.

Facteur dont la valeur change avec le rythme respiratoire. Valeur — ou + ou d'abord — puis + :

c) Changement dans la quantité de sang qui revient au thorax ± C.

Facteur qui fait monter la pression pendant l'inspiration :

d) Accélération des pulsations cardiaques + D.

Somme + S.

Chez les chiens, la valeur de S est le plus ordinairement positive à cause de la valeur élevée de D.

$$-A - B \pm C + D = +S \quad \text{(fig. 4).}$$

Si D n'existe pas ou n'existe plus, S a une valeur positive ou négative suivant le rythme respiratoire, parce qu'alors c'est C qui devient dominant, et l'on aura, lorsque la respiration est fréquente,

$$-A - B - C = -S \quad \text{(fig. 3).}$$

Si les mouvements respiratoires sont très lents, C change d'un moment à l'autre, et l'on aura

$$-A - B \pm C = -S, \quad \text{puis} \quad +S, \quad \text{puis} \quad -S \quad \text{(fig. 2).}$$

Si les pneumogastriques sont coupés, les mouvements respiratoires devenant beaucoup plus amples, A acquiert une valeur prédominante, et l'on a

$$-A - B \pm C = -S \quad \text{(fig. 5).}$$

CHAPITRE IV.

Comparaison entre les courbes respiratoires de la pression sanguine dans la circulation générale et dans la circulation pulmonaire.

§ 1. — *Sens des oscillations respiratoires de pression dans les deux circulations artérielles.*

Il faut tout d'abord remarquer que la courbe respiratoire de la pression sanguine est généralement plus sinueuse dans la circulation pulmonaire que dans la circulation générale. Alors que dans la grande circulation, à chaque mouvement respiratoire correspond une seule oscillation de la pression sanguine, dans la circulation pulmonaire, chaque mouvement respiratoire entraîne généralement plusieurs petites oscillations qui se groupent, il est vrai, pour former une oscillation plus grande se reproduisant toujours la même à chaque mouvement respiratoire. La figure 2 est très caractéristique à cet égard. La courbe de la pression carotidienne est très simple, tandis que celle de la pression pulmonaire est très sinueuse. (Nous avons déjà vu plus haut comment on pouvait s'expliquer ces différentes sinuosités.) Sur les autres graphiques que nous avons déjà passés en revue, les mêmes faits se reproduisent assez souvent, mais moins accentués.

Un second point à noter en comparant les courbes respiratoires de pression dans les deux circulations, c'est que dans presque tous les cas, si pas dans tous, le maximum de la pression est atteint dans la circulation pulmonaire peu après le début de l'expiration. Ce début de l'expiration se marque presque toujours très nettement par une hausse de pression sur la courbe de pression pulmonaire, tandis qu'il passe inaperçu sur la courbe de pression carotidienne. C'est là une des causes qui rendent plus sinueuse la courbe de la pression pulmonaire.

L'influence mécanique de la respiration est beaucoup plus marquée sur la pression de l'artère pulmonaire que sur la pression carotidienne.

Pour nous en convaincre, examinons le graphique 7. Ce

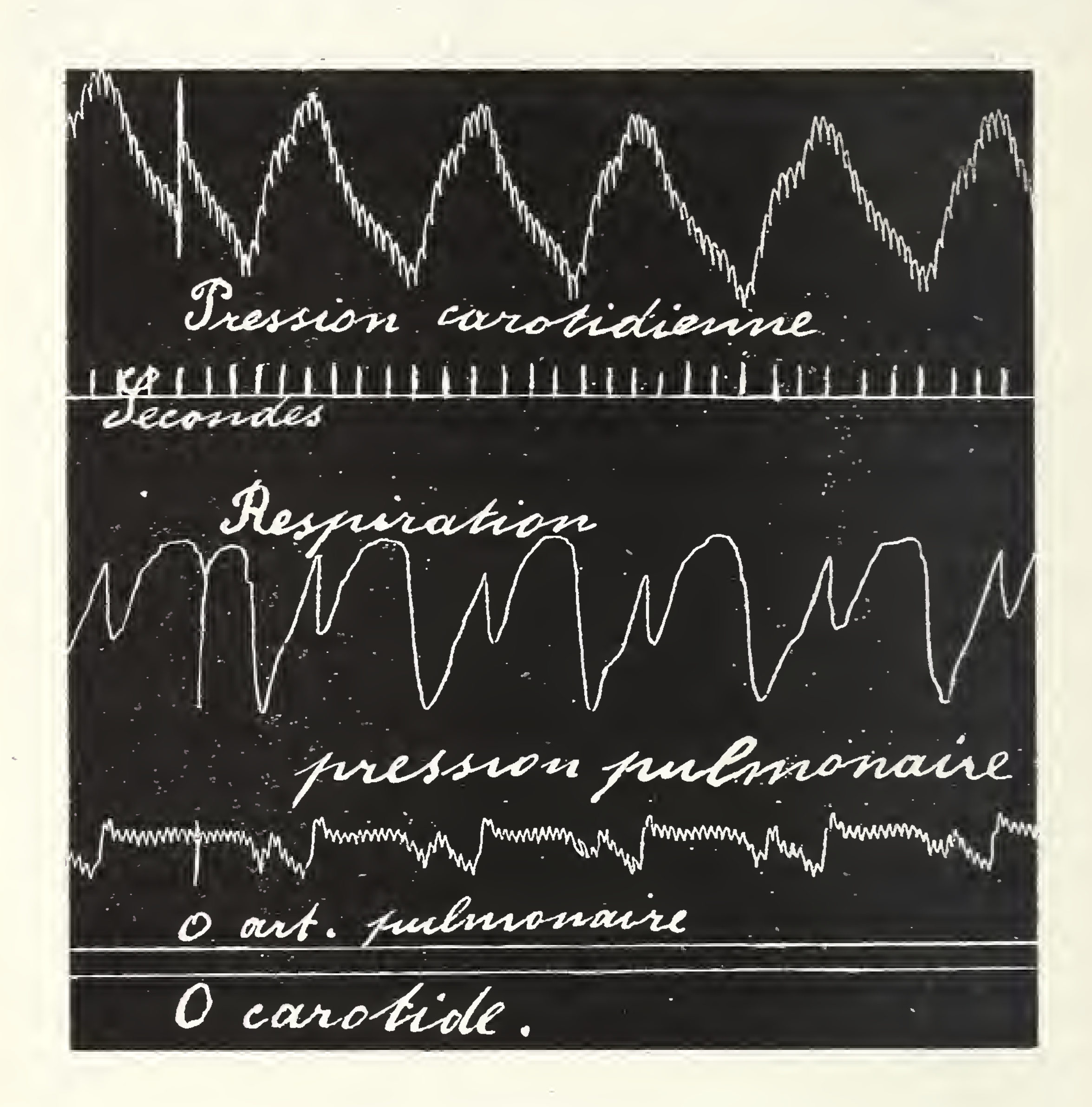


Figure 7.

Chien de 31 kilogrammes. Morphine : 30 centigrammes. Poitrine refermée. Pneumogastriques sectionnés. Respiration irrégulière. Chaque mouvement respiratoire provoque deux oscillations dans le tracé de la pression pulmonaire, une seule dans celui de la pression carotidienne.

graphique a été fourni par un animal dont les pneumogastriques venaient d'être coupés. Le chien respire irrégulièrement, chaque inspiration étant coupée d'une légère expiration

vers son milieu. On peut remarquer que le petit mouvement respiratoire se marque par une forte ondulation sur la courbe de pression de l'artère pulmonaire, alors qu'il est à peine indiqué sur la courbe de la pression carotidienne.

Si nous comparons la marche de la pression dans les deux circulations, nous voyons que chez les chiens normaux, c'est-à-dire ayant le ralentissement des pulsations du cœur pendant l'expiration, les courbes de pression marchent dans le même sens dans les deux circulations (fig. 4), à cause de la grande valeur de ce facteur.

Chez les chiens à pneumogastriques sectionnés, la pression marche en sens diamétralement opposé dans les deux circulations (fig. 5). Ce fait résulte d'abord de la régularité du rythme cardiaque, mais surtout de l'augmentation de l'amplitude des mouvements respiratoires et de leur ralentissement.

A l'inspiration le poumon est dilaté au maximum, les vaisseaux pulmonaires sont béants, le sang du cœur droit peut s'écouler plus facilement, d'où baisse de pression dans l'artère pulmonaire; mais comme le cœur gauche reçoit plus de sang, la pression s'élève dans la carotide. Les mouvements respiratoires étant très lents, ces effets ont tout le temps de se faire sentir dans les deux circulations.

Chez les chiens à pneumogastriques intacts mais à rythme cardiaque régulier, ou presque régulier, c'est-à-dire lorsque les choses se passent comme chez le lapin, la relation entre la direction des courbes de pression dans les deux circulations est assez variable suivant le rythme respiratoire.

Si la respiration est très fréquente (fig. 3), les courbes respiratoires marchent dans le même sens dans les deux circulations.

Si la respiration est très lente (fig. 2), les courbes respiratoires de la circulation pulmonaire étant très sinueuses, les courbes marchent tantôt dans le même sens dans les deux circulations, tantôt en sens inverse.

§ 2. — *Valeur absolue et relative des oscillations respiratoires de pression dans les deux circulations.*

Si nous comparons la hauteur absolue des oscillations respiratoires de la pression sanguine dans les deux circulations, nous constatons qu'elle est beaucoup plus élevée dans la circulation générale que dans la circulation pulmonaire (fig. 2, 3, 4, 5, 6, 7).

Mais si l'on compare la hauteur des courbes respiratoires à la hauteur moyenne de la pression sanguine dans les deux circulations, on constate que les oscillations respiratoires de la pression sanguine sont, dans l'artère pulmonaire, relativement beaucoup plus considérables que dans la carotide.

Prenons un exemple (fig. 8). La pression moyenne dans l'artère pulmonaire est de 19 millimètres de mercure ; la pression moyenne dans la carotide est de 145 millimètres de mercure. Dans la circulation pulmonaire, la différence entre la partie la plus basse et la partie la plus élevée de l'oscillation respiratoire est de 22 millimètres. Par conséquent, la hauteur de la courbe respiratoire est plus élevée que la hauteur de la pression sanguine moyenne, et l'on peut établir le rapport suivant :

$$\frac{\text{Oscillation respiratoire}}{\text{Pression moyenne}} = \frac{22}{19} = 1,15.$$

Dans la circulation générale, la hauteur de l'oscillation respiratoire est de 64 millimètres. Elle est donc inférieure à la moitié de la hauteur de la pression moyenne, et l'on a le rapport

$$\frac{\text{Oscillation respiratoire}}{\text{Pression moyenne}} = \frac{64}{146} = 0,44.$$

Nous pouvons dire qu'au point de vue absolu, l'oscillation respiratoire de la pression carotidienne est près de trois fois aussi forte que l'oscillation respiratoire de la pression pulmonaire.

Mais comparativement à leur pression respective, dans la

carotide les oscillations respiratoires sont plus de moitié moins considérables que dans l'artère pulmonaire.

Donc, nous voyons par là que la respiration a une bien plus grande influence sur la pression pulmonaire que sur la pression carotidienne.

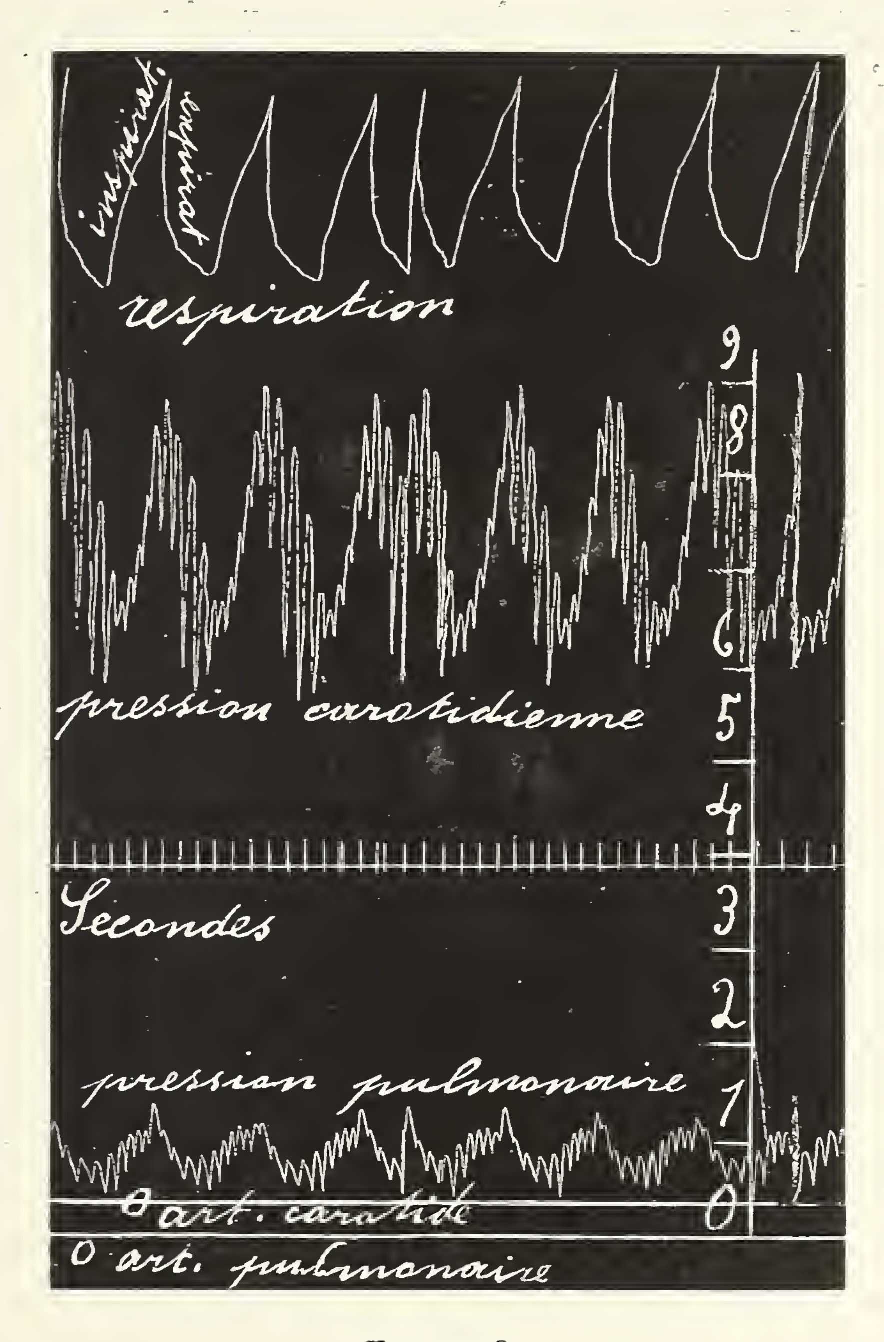


FIGURE 8.

Chien de 22 kilogrammes. Morphine : 22 centigrammes. Poitrine refermée. Courbes respiratoires plus hautes au point de vue absolu dans la carotide que dans la pulmonaire; plus faibles dans la carotide que dans la pulmonaire, si on les compare à leur pression respective. (Figure réduite de $^1/_4$.)

CHAPITRE V.

LA PRESSION DANS L'ARTÈRE PULMONAIRE A L'ÉTAT PHYSIOLOGIQUE.

Les différents auteurs qui se sont occupés de rechercher la pression qui règne dans l'artère pulmonaire du chien ont tous opéré sur des animaux à poitrine ouverte et soumis à la respiration artificielle.

Le vide pleural n'existant plus et les poumons étant fortement revenus sur eux-mêmes, il résulte de ce mode opératoire différentes causes d'erreur qui ne permettent pas d'accorder une grande valeur aux chiffres publiés.

Lichthein[1] considère l'ouverture des plèvres comme étant sans influence sur la pression qui règne dans l'artère pulmonaire.

Il essaie de démontrer l'exactitude de son assertion par l'expérience suivante : Chez un chien il place un manomètre à mercure en rapport avec une branche de l'artère pulmonaire, en respectant l'une des cavités pleurales. Il détermine la pression, puis il ouvre la cavité pleurale restée intacte et il n'obtient pas de hausse de pression dans l'artère pulmonaire. Il en conclut que l'ouverture des plèvres n'a pas d'action sur la pression dans l'artère pulmonaire. Mais il oublie que chez le chien la cloison qui sépare les deux cavités pleurales est une membrane excessivement mince. Elle n'est pas tendue et se laisse refouler complètement par la pression atmosphérique. Il en résulte que lorsqu'on a ouvert l'une des plèvres, l'air, en pénétrant dans la cavité thoracique, déprime la plèvre restée intacte et permet au poumon qu'elle contient de revenir complètement sur lui-même. Rien d'étonnant alors à ce que l'ouverture de la cavité pleurale restée intacte n'ait plus d'influence sur la pression qui existe dans l'artère pulmonaire.

Nous avons, du reste, déjà vu plus haut que l'expiration avait pour résultat d'élever la pression dans l'artère pulmo-

[1] *Loc. cit*, p. 29.

naire. Or lorsque les plèvres sont ouvertes, le poumon se trouve dans les mêmes conditions que pendant une expiration poussée à ses dernières limites.

Presque tous les auteurs qui, après Lichtheim, ont employé le même procédé que lui pour établir la pression qui règne dans l'artère pulmonaire, n'admettent pas ses conclusions et considèrent leurs chiffres comme inexacts au point de vue absolu.

Knoll a démontré expérimentalement que l'ouverture des plèvres augmentait chez le lapin la valeur de la pression existant dans l'artère pulmonaire.

Voici quelques expériences qui démontrent combien la respiration artificielle a d'influence sur la pression régnant dans l'artère pulmonaire :

Examinons le graphique 9. Ce graphique nous a été fourni par un chien ayant la poitrine ouverte.

Avant la partie du graphique que nous présentons, on a cessé la respiration artificielle. Au début du graphique, l'animal exécute des mouvements respiratoires spontanés. A partir de *a* on reprend la respiration artificielle, les mouvements respiratoires spontanés cessent et la pression baisse dans la carotide, par suite de l'apnée produite par la respiration artificielle. Dans l'artère pulmonaire, au contraire, la pression s'élève graduellement pendant toute la durée de la respiration artificielle. C'est que la respiration artificielle a pour résultat d'insuffler le poumon, de comprimer les alvéoles pulmonaires et les vaisseaux qui y sont contenus. Le passage du sang à travers les poumons étant fortement entravé, la pression doit nécessairement monter dans l'artère pulmonaire. Cette barrière opposée au passage du sang explique aussi en partie la chute de pression dans la carotide.

En *b* on cesse la respiration artificielle. La pression commence aussitôt à descendre graduellement dans l'artère pulmonaire. Dans la carotide elle diminue encore pendant quelques secondes, parce que le centre vaso-constricteur ne se

remet pas à fonctionner immédiatement, mais bientôt la pression remonte progressivement, et trente-cinq secondes après la cessation de la respiration artificielle, l'animal se remet à exécuter des mouvements respiratoires spontanés.

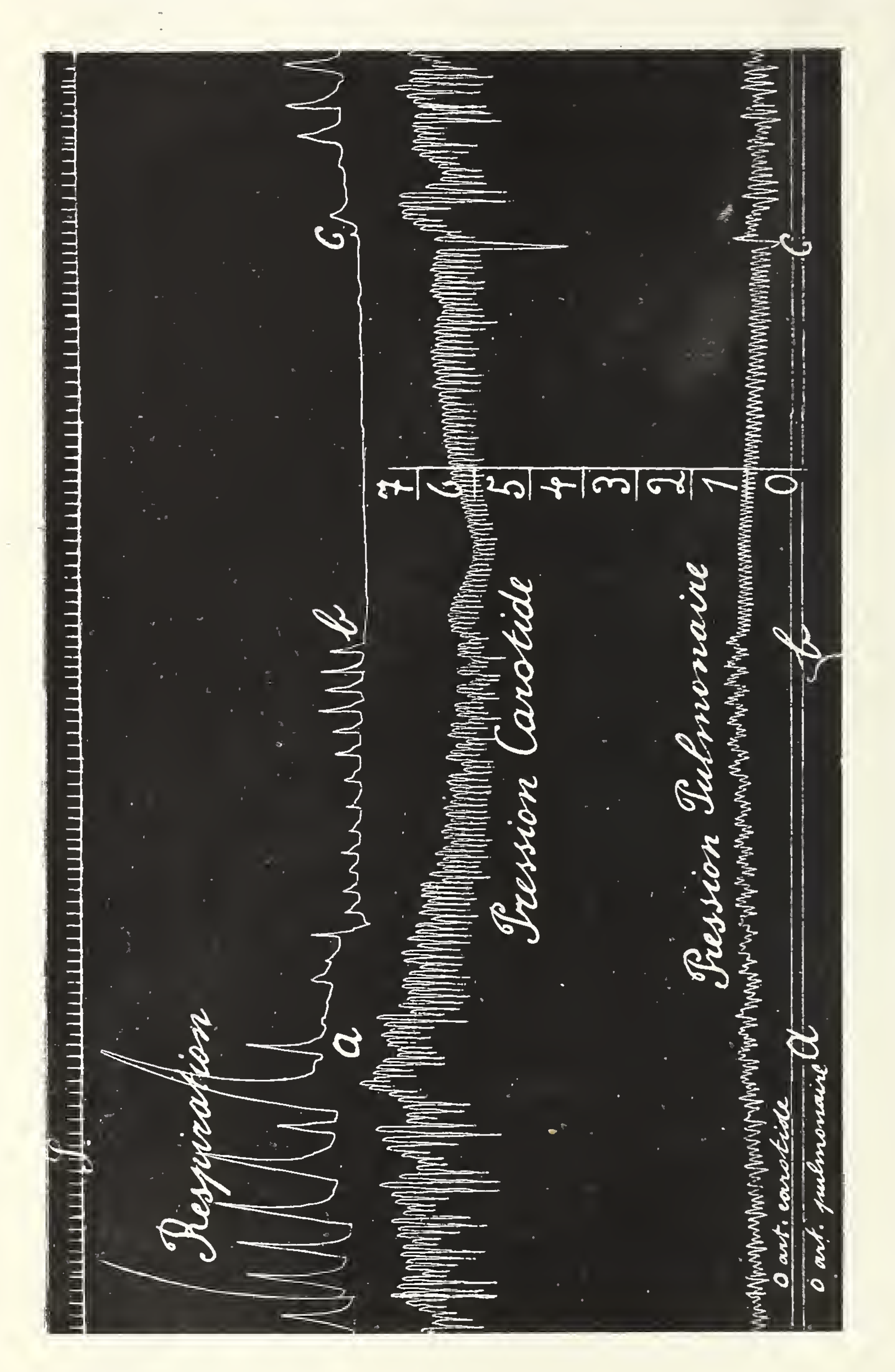


Figure 9.

Chien de 30 kilogrammes. Morphine : 30 centigrammes. Poitrine ouverte.

De *a* jusqu'en *b*, respiration artificielle produisant une hausse de pression dans l'artère pulmonaire et une chute de pression dans la carotide. En *c*, l'animal commence à exécuter des mouvements respiratoires spontanés.

Voici une autre expérience qui nous montre de combien la respiration artificielle élève la pression de l'artère pulmonaire :

Chez un chien à poitrine ouverte, on pratique la respiration artificielle d'une façon assez faible, pour que l'animal exécute des mouvements respiratoires spontanés bien réguliers, c'est-à-dire pour que, au point de vue de la vénosité du sang, il se trouve dans les mêmes conditions qu'un animal respirant normalement (fig. 10). On prend la pression dans l'artère

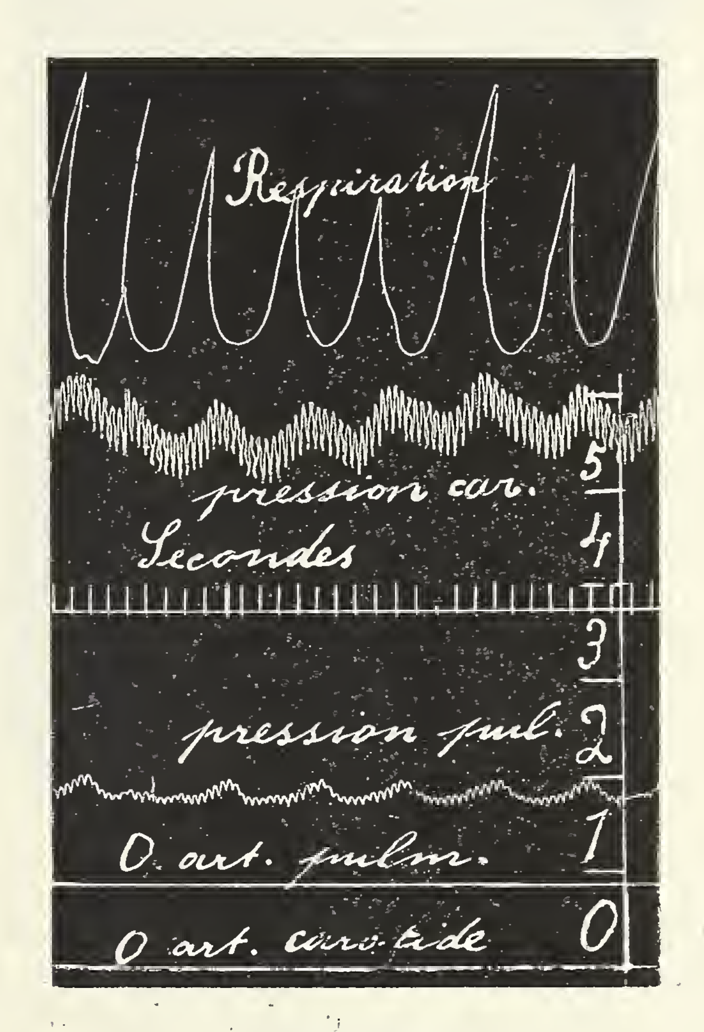


Figure 10.

Chien de 36 kilogrammes. Morphine : 36 centigrammes. Poitrine ouverte. Respiration artificielle insuffisante. L'animal exécute des mouvements respiratoires spontanés.

pulmonaire et on constate qu'elle est en moyenne de 19 millimètres de mercure. On referme ensuite la poitrine de ce chien et l'on attend qu'il se soit remis à respirer bien régulièrement et que sa pression pulmonaire soit bien uniforme (fig. 11). On mesure alors la pression pulmonaire et l'on voit qu'elle n'est plus que de 16 millimètres de mercure. Donc une respiration

artificielle modérée a eu pour effet d'élever la pression pulmonaire de 3 millimètres de mercure, c'est-à-dire à peu près le $^1/_5$ de ce qu'elle est normalement.

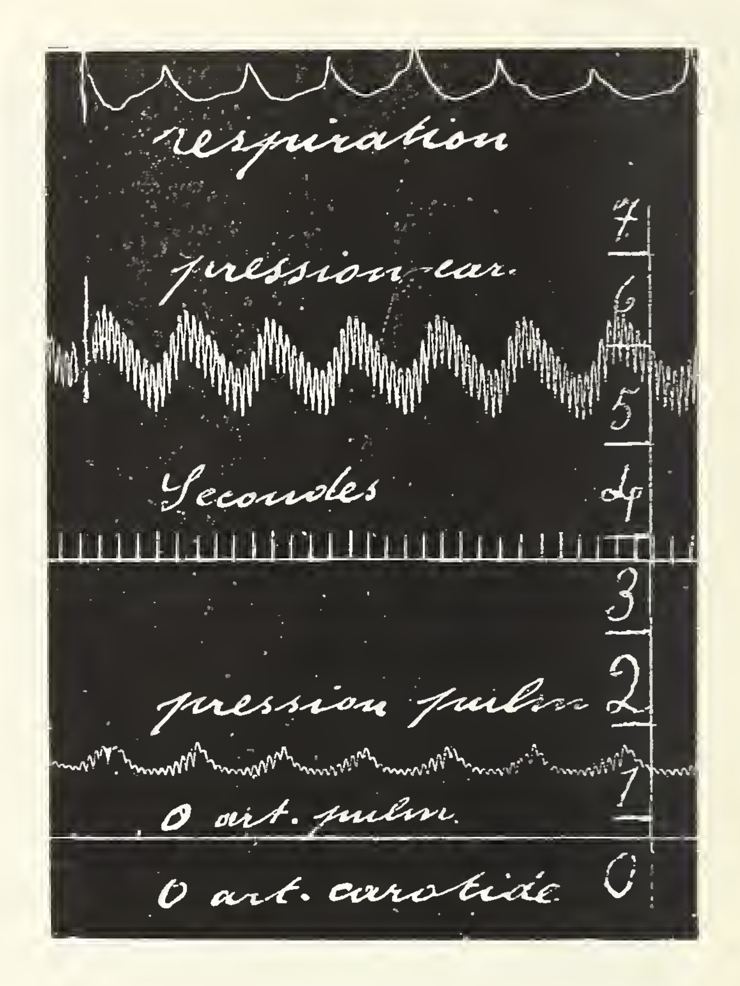


FIGURE 11.

Même chien que la figure 10. La poitrine a été refermée. La pression qui règne dans l'artère pulmonaire est plus faible que celle qui y existait lorsque le chien avait la poitrine ouverte et était soumis à une respiration artificielle modérée.

Arrivons-en maintenant à la valeur moyenne de la pression qui règne dans l'artère pulmonaire du chien à poitrine fermée et respirant spontanément et normalement. Aucun auteur n'a jusqu'ici présenté de pareils chiffres pour le chien. Beutner [1] trouve que chez le chien à poitrine ouverte et soumis à la respiration artificielle, la pression pulmonaire moyenne est de 29^{mm},6 de mercure et égale à $^1/_{3,05}$ de la pression carotidienne.

[1] *Loc. cit.*

Chez le lapin et le chat dans les mêmes conditions, la pression pulmonaire est respectivement de $12^{mm},07$ et $17^{mm},6$ de mercure, c'est-à-dire $1/4,2$ et $1/5,3$ de la pression carotidienne. Pour Lichtheim [1], la pression chez le chien peut varier entre 10 et 33 millimètres de mercure.

Pour Bradford et Dean [2], la pression moyenne régnant dans l'artère pulmonaire du chien peut varier entre 16 et 20 millimètres de mercure.

Pour Bayet [3], elle varie de $8^{mm},4$ à 28 millimètres de mercure.

D'après Goltz et Gaule (cités par Luciani) [4], le rapport entre la pression carotidienne et la pression pulmonaire est de $^5/_2$.

Lauliané [5] admet que la pression dans l'artère pulmonaire est de 40 à 50 millimètres de mercure, c'est-à-dire, dit-il, quatre fois moins forte que la pression carotidienne.

Chauveau et Faivre [6] sont parvenus à introduire un trocart dans l'artère pulmonaire du cheval, sans abolir le vide pleural. Ils trouvent que chez cet animal la pression pulmonaire est égale au $^1/_3$ de la pression carotidienne.

Knoll [7] détermine aussi la pression pulmonaire chez le lapin à cavités pleurales intactes. Il constate que cette pression est en moyenne de $12^{mm},2$ de mercure, c'est-à-dire, dit-il, $1/6,8$ de la pression carotidienne.

Nous résumons dans le tableau suivant les chiffres que nous avons obtenus en ne tenant compte que des expériences bien réussies et en écartant soigneusement celles dont une cause perturbatrice quelconque aurait pu altérer les résultats.

Toutes les expériences suivantes se rapportent à des chiens à poitrine fermée, respirant normalement et spontanément.

[1] *Loc. cit.*

[2] BRADFORD et DEAN, *The pulmonary circulation.* (JOURNAL OF PHYSIOLOGY, vol. XVI, pp. 34-96.)

[3] *Loc. cit.*

[4] *Loc. cit.*

[5] LAULIANÉ, *Éléments de physiologie.* Paris, 1900, 1er fasc., p. 293.

[6] CHAUVEAU et FAIVRE, *Gazette médicale de Paris*, 1856, p. 365.

[7] KNOLL, *loc. cit.*, pp. 6 et 7.

DATE DE L'EXPÉRIENCE.	Poids du chien.	Pression pulmonaire moyenne.	Pression carotidienne moyenne.	Rapport entre les deux.
	Kilogr.	Mill. de mercure.	Mill. de mercure.	
29 octobre 1900 . . .	30	16	128	$^1/_{8,0}$
6 novembre 1900 . .	31	24	130	$^1/_{5,4}$
28 novembre 1900 . .	36	18	110	$^1/_{6,1}$
16 décembre 1990 . .	15	16	122	$^1/_{7,6}$
7 février 1901. . .	22	20	108	$^1/_{5,4}$
13 février 1901. . . .	24	26	90	$^1/_{3,4}$
15 février 1901. . . .	15	24	122	$^1/_{5,0}$
20 février 1901. . . .	25	14	94	$^1/_{6,7}$
28 février 1901. . . .	22	19	140	$^1/_{7,3}$
5 mars 1901	35	26	90	$^1/_{3,4}$
14 mars 1901	36	16	116	$^1/_{7,2}$

Pression pulmonaire moyenne : 19^{mm},9 de mercure.

Rapport moyen entre la pression pulmonaire et la pression carotidienne : $^1/_{5,9}$.

Comme on le voit, cette pression pulmonaire est assez variable, puisqu'elle oscille entre 14 et 26 millimètres de mercure.

Quant à son rapport avec la pression carotidienne, il est aussi très variable, puisqu'il est compris entre $^1/_{3,4}$ et $^1/_8$. Quant à la moyenne de la pression que nous admettons être de 19^{mm},9 de mercure, nous voyons qu'elle est plus faible que celle qui est admise généralement. Rien d'étonnant à cela, puisque pour le chien tous les chiffres avaient été fournis par des animaux à poitrine ouverte et soumis à la respiration artificielle.

Le rapport moyen entre la pression pulmonaire et la pression carotidienne donné par nos expériences, c'est-à-dire $^1/_{5,9}$, s'écarte assez notablement de celui admis par la majorité des auteurs ($^1/_3$). Cela s'explique très bien, puisqu'ils déterminaient

exactement la pression carotidienne alors qu'ils prenaient d'une façon incorrecte la pression pulmonaire. Le rapport entre les deux ne pouvait être exact.

CHAPITRE VI.

De la distribution topographique des nerfs vaso-moteurs du poumon.

Il y a quelques années encore, l'existence des nerfs vaso-moteurs du poumon était niée ou mise en doute par la plupart des physiologistes. Depuis les travaux de Bradford et Dean [1] et de François Franck [2], leur existence est admise par presque tous les auteurs. Ces deux expérimentateurs nous ont également fait connaître la disposition anatomique de ces nerfs.

Ils sont contenus chez le chien dans le sympathique thoracique. Ils viennent de la moelle dorsale, passent par le premier ganglion thoracique du sympathique, passent ensuite par l'anse de Vieussens et dans les nerfs qui en partent pour se diriger vers les bronches. Dans son deuxième mémoire sur ce sujet, François Franck admet que l'effet vaso-moteur du sympathique d'un côté se limite au poumon de ce côté ou tout au moins prédomine notablement. Pour démontrer ce fait, il emploie le procédé volumétrique qui, de son propre avis, comporte une cause d'erreur quand on l'applique au poumon.

Dans un travail précédent [3] nous avons vu que, après section du sympathique du côté droit au niveau de l'anneau de Vieussens, les courbes de Traube-Hering persistaient dans l'artère pulmonaire, bien que le poumon gauche ne reçût plus de sang (fig. 12). Ces courbes, au contraire, disparaissent lorsque l'on a

[1] Bradford et Dean, *loc. cit.*

[2] François Franck, *Nouvelles recherches sur l'action vaso-constrictive pulmonaire du grand sympathique.* (Archives de Physiologie, 1895, pp. 745-759, 816-830; 1896, pp 178-192.)

[3] Léon Plumier, *loc. cit.*, pp. 38 et 39.

sectionné les deux sympathiques. Nous en avons conclu que l'action vaso-constrictive du sympathique est bilatérale. Nous avons voulu faire de nouvelles expériences pour mieux mettre en lumière encore l'action vaso-constrictive pulmonaire bilatérale du sympathique.

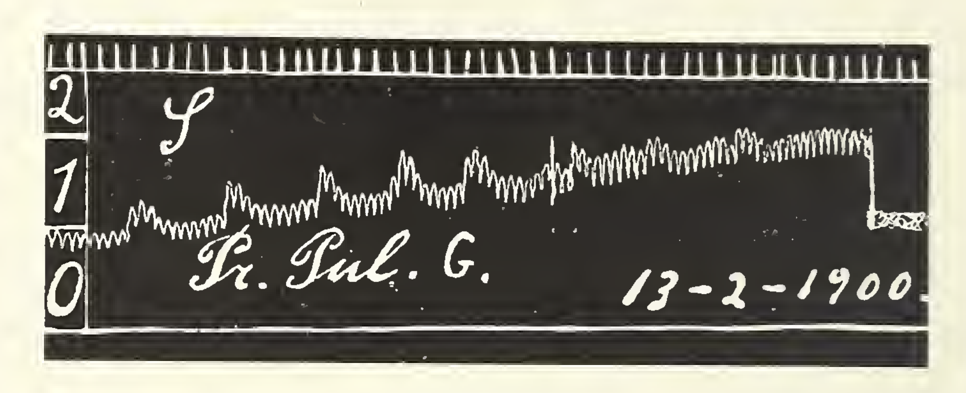


Figure 12.

Chien de 20 kilogrammes. Morphine : 30 centigrammes. Section de l'anneau de Vieussens du côté droit. Des deux poumons, le poumon droit reçoit seul du sang. Cessation de la respiration artificielle. Persistance des courbes de Traube-Hering dans l'artère pulmonaire.

S, horloge à secondes. — *Pr. Pul. G.*, pression dans l'artère pulmonaire gauche.

(Graphique extrait de Léon Plumier, *Étude sur les courbes de Traube-Hering.*)

Voici en quoi consistent ces expériences :

Sur de grands chiens à poitrine largement ouverte, nous enregistrons la pression dans l'artère pulmonaire et dans l'oreillette gauche. Le manomètre à mercure qui donne la pression dans l'artère pulmonaire est placé de telle sorte que sa canule obstrue complètement le tronc gauche de cette artère. Il en résulte que le poumon gauche ne reçoit plus de sang. Pour enregistrer la pression dans l'oreillette gauche, nous plaçons la canule d'un manomètre à mercure dans le bout central d'une des plus grosses veines pulmonaires gauches.

Il est nécessaire, pour ces recherches, de chauffer l'air que l'on insuffle à l'animal. Car si l'on insuffle de l'air froid, on

provoque souvent une vaso-dilatation paralytique des vaisseaux pulmonaires qui ne permet pas d'observer les phénomènes vaso-moteurs.

Les manomètres étant en place, nous isolons le premier ganglion dorsal du sympathique gauche de ses connexions nerveuses, en le laissant seulement en communication avec l'anse de Vieussens et, par elle, avec les branches du sympathique qui se rendent aux poumons.

On excite alors le ganglion ainsi isolé, au moyen d'un courant alternatif, fourni par le chariot de du Bois-Reymond et assez faible pour pouvoir être supporté sur la langue (fig. 13).

Nous voyons sur cette figure que quelques secondes après l'excitation, la pression s'élève dans l'artère pulmonaire pendant qu'elle s'abaisse dans l'oreillette gauche. C'est donc qu'un obstacle s'est opposé au cours du sang à travers le poumon. Cet obstacle doit être nécessairement la constriction des vaisseaux pulmonaires résultant de l'excitation des nerfs vasoconstricteurs pulmonaires.

Cette méthode, qui consiste à prendre la pression en amont et en aval du poumon pour rechercher les nerfs vaso-moteurs de cet organe, est considérée par François Franck comme la plus décisive des méthodes destinées à mettre en évidence l'existence des vaso-moteurs pulmonaires.

Il dit, en effet, en parlant de la recherche des vaso-moteurs du poumon :

« *L'exploration des deux pressions en amont et en aval du poumon a une signification d'autant plus précise qu'elle porte sur deux points plus rapprochés de celui où s'opère l'effet vasomoteur. La plus décisive des démonstrations sera, dès lors, fournie par l'observation d'une élévation de la pression dans l'artère pulmonaire en opposition avec un abaissement de la pression dans l'oreillette gauche.* »

Remarquons maintenant que chez le chien qui nous a fourni le graphique 13, le poumon droit seul reçoit du sang. Or pour produire l'élévation de pression dans l'artère pulmonaire et la chute de pression dans l'oreillette gauche, nous avons excité le

Figure 13.

Chien de 49 kilogrammes. Morphine : 19 centigrammes. Poitrine ouverte. Respiration artificielle modérée. Le poumon droit seul reçoit du sang. Excitation du premier ganglion dorsal du sympathique gauche provoquant une hausse de pression dans l'artère pulmonaire et une chute de pression dans l'oreillette gauche.

sympathique gauche. Le sympathique gauche fournit donc bien des nerfs vaso-moteurs au poumon droit.

Chez le même animal, isolons maintenant le premier ganglion dorsal du sympathique droit et excitons-le, comme nous avons excité le ganglion du sympathique gauche. Dans ce cas nous voyons de même se produire une élévation de pression dans l'artère pulmonaire coïncidant avec une chute de pression dans l'oreillette gauche.

Nous pouvons donc conclure qu'aussi bien que le sympathique gauche, le sympathique droit fournit des vaso-moteurs au poumon droit. Donc l'action vaso-constrictive pulmonaire du sympathique est bilatérale et non unilatérale, comme l'admet François Franck.

CHAPITRE VII.

Influence de l'asphyxie sur la circulation pulmonaire.

---

§ 1. — *Historique.*

Tous les auteurs qui se sont occupés de la circulation pulmonaire d'une façon un peu détaillée, ont étudié l'influence de l'asphyxie sur la courbe de pression de l'artère pulmonaire. Ils ont comparé les courbes asphyxiques de pression dans les deux circulations.

Pour faire cette étude, les auteurs s'adressent généralement à des animaux curarisés et soumis à la respiration artificielle. A un moment donné, ils cessent la respiration artificielle et ils observent la marche de la courbe de pression dans les deux circulations.

Tous les auteurs sont d'accord sur la marche de la pression dans la carotide. Aussitôt ou peu après la cessation de la respiration artificielle, cette pression s'élève graduellement jusqu'à un maximum, elle s'y maintient quelque temps puis redescend plus ou moins brusquement jusqu'à la mort de l'animal. Cette

hausse de pression est due à la constriction des vaisseaux des organes splanchniques accompagnée de dilatation des vaisseaux de la peau (Dastre et Morat) et du cerveau (Roy et Serrington 1890). La chute de pression serait due, d'après Simon Fredericq [1], à la dilatation des vaisseaux des organes splanchniques accompagnée de constriction des vaisseaux de la peau.

Mais les auteurs ne sont nullement d'accord sur la marche de la courbe asphyxique de pression dans l'artère pulmonaire.

Lichtheim admet que la pression ne varie pas dans l'artère pulmonaire jusqu'au moment où la pression carotidienne commence à tomber ; qu'alors seulement elle subit une ascension, et qu'enfin le cœur droit se paralysant, elle descend aussi.

Pour Openchowsky [2] la pression s'élève dans l'artère pulmonaire pendant l'asphyxie. Mais cette élévation de pression ne coïncide pas avec celle que l'on observe dans la carotide, et elle ne reconnaît pas comme cause une constriction des vaisseaux du poumon.

Bradford et Déan admettent que la pression sanguine s'élève parallèlement dans les deux circulations sous l'influence de l'asphyxie, mais que dans l'artère pulmonaire l'augmentation de pression est plus graduelle et persiste plus longtemps que dans la carotide.

Knoll admet que chez le lapin la courbe asphyxique de la pression pulmonaire varie suivant les cas.

Bayet admet que chez le chien aussi la courbe asphyxique pulmonaire varie suivant les cas, mais cependant, d'après lui, il est très rare de voir la pression pulmonaire suivre la même marche que la pression carotidienne.

A cause de la diversité des opinions qui règnent à ce sujet, il nous a paru intéressant de reprendre ces expériences, en variant les méthodes d'expérimentation.

[1] Simon Fredericq, *Étude expérimentale sur l'asphyxie aiguë;* Léon Fredericq, *Travaux de laboratoire*, t. I, pp. 69 et 70.

[2] Openchowsky, *Ueber die Druckverhältnisse im kleinen Kreislaufe.* (Pflüger's Arch., Bd XXVII, SS. 233-266.)

§ 2. — *Asphyxie produite par cessation de la respiration artificielle chez des animaux à poitrine ouverte.*

Pour faire notre travail sur les courbes de Traube-Hering, nous avons dû réaliser un grand nombre d'expériences d'asphyxie. Nos chiens étaient préparés de façon à éviter toute influence mécanique de la respiration sur la circulation. Ils étaient donc équivalents à des chiens curarisés.

Or, sur les graphiques, nous voyons presque toujours la pression pulmonaire s'élever sous l'influence de l'asphyxie (fig. 6 et 12).

Sur la figure 6, où se trouvent les tracés de la pression pulmonaire et de la pression carotidienne, nous voyons les deux courbes s'élever parallèlement.

Les rares chiens qui dans nos expériences sur les courbes de Traube-Hering ne présentaient pas d'élévation de la pression pulmonaire sous l'influence de l'asphyxie, ne présentaient pas non plus de courbes de Traube-Hering. Nous pouvons donc admettre que leurs vaso-moteurs ne fonctionnaient pas bien.

Nous avons encore repris des expériences d'asphyxie produite chez des chiens à poitrine ouverte, en cessant la respiration artificielle. Ils différaient des chiens préparés pour donner les courbes de Traube-Hering, en ce qu'ils n'avaient pas les pneumogastriques ni les phréniques coupés et parce qu'ils n'avaient pas l'abdomen ouvert.

Ces chiens nous ont aussi presque toujours montré une élévation de la pression pulmonaire sous l'influence de l'asphyxie (fig. 14). Mais cette ascension ne débute pas à partir du moment où l'on cesse la respiration artificielle, elle commence seulement lorsque se montrent les premiers mouvements respiratoires spontanés.

Lorsque l'on reprend la respiration artificielle, la pression pulmonaire monte encore pendant quelques secondes, puis redescend bientôt pour reprendre le niveau qu'elle avait avant qu'on cessât la respiration artificielle.

Le procédé qui consiste à cesser la respiration artificielle, chez un animal curarisé ou chez un chien à poitrine ouverte, pour étudier l'influence de l'asphyxie sur la pression dans l'artère pulmonaire, est assez défectueux.

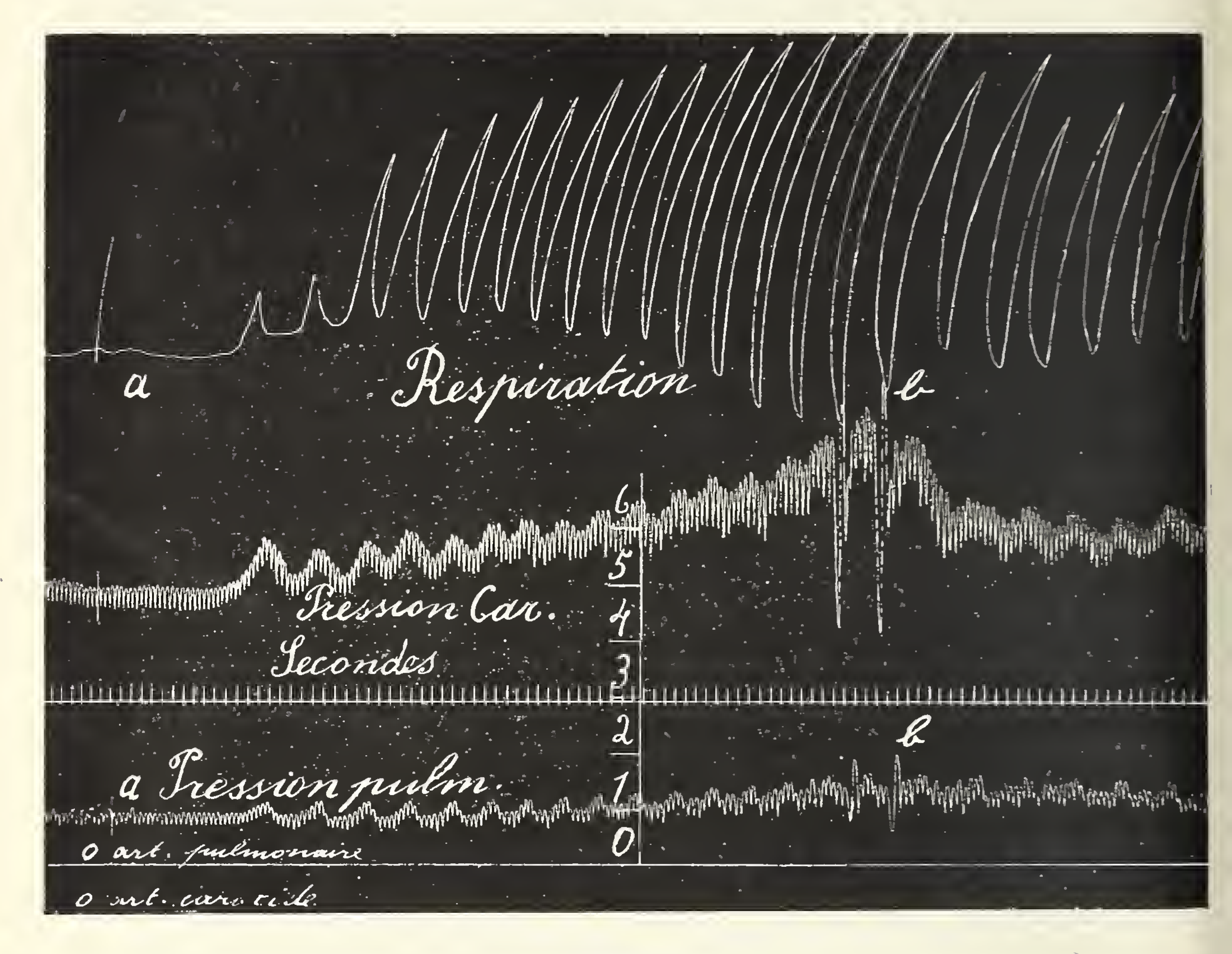


FIGURE 14.

Chien de 36 kilogrammes. Morphine : 36 centigrammes. Poitrine ouverte.

De *a* en *b* on cesse la respiration artificielle. Il en résulte une hausse de pression dans la carotide et dans la pulmonaire.

D'abord, si l'on ne prend pas la précaution de chauffer l'air insufflé à l'animal, on le refroidit considérablement et l'on provoque une vaso-dilatation paralytique des vaisseaux du poumon.

Ensuite, si l'on veut bien s'en rapporter à ce que nous avons dit plus haut de l'influence de la respiration artificielle sur la

pression dans l'artère pulmonaire, on comprendra combien aisément on peut se tromper par cette méthode dans l'interprétation des phénomènes.

En effet, nous avons vu que lorqu'on cesse la respiration artificielle, la pression s'abaisse dans l'artère pulmonaire par suite d'une raison toute mécanique, et que ce n'est que plus tard, lorsque l'influence de la respiration artificielle a cessé de faire sentir ses effets, que l'on observe une hausse de pression due à l'asphyxie (fig. 9).

Nous comprenons fort bien que différents auteurs aient obtenu des résultats différents par cette méthode. Cela s'explique surtout parce qu'ils curarisaient leurs animaux dont les mouvements respiratoires étaient par le fait même supprimés. On ne peut donc voir le moment où l'asphyxie commence. Or ce moment varie avec la durée et l'intensité de la respiration artificielle qui a précédé le moment de l'expérience. Sur la figure 9, nous voyons les premiers mouvements respiratoires apparaître trente-quatre secondes après la cessation de la respiration artificielle. Sur la figure 14, ils se montrent déjà dix secondes après la cessation de la respiration artificielle. Dans certaines de nos expériences, nous avons vu l'apnée persister plus de deux minutes après que la ventilation artificielle était suspendue. Donc, les auteurs qui opéraient de cette façon pouvaient avoir des résultats très variables, suivant les conditions de l'expérience.

De plus, certains auteurs, tout en admettant que l'asphyxie produit une hausse de pression dans l'artère pulmonaire, prétendent que cette hausse est due à l'absence des mouvements respiratoires. En effet, disent-ils, les mouvements respiratoires facilitent l'écoulement du sang à travers les poumons. Or, si les mouvements respiratoires n'existent plus (animaux curarisés), ou s'ils n'ont plus d'action sur les poumons (chiens à poitrine ouverte), il en résultera un obstacle à l'écoulement du sang à travers le poumon, et nécessairement une hausse de pression dans l'artère pulmonaire.

Pour étudier d'une façon plus exacte que nos prédécesseurs

l'influence de l'asphyxie sur la circulation pulmonaire et pour voir la valeur de la dernière opinion que nous venons de citer, nous avons fait deux séries de recherches.

§ 3. — *Asphyxie réalisée chez des animaux à poitrine fermée, par respiration d'hydrogène.*

Nous préparons de grands chiens comme pour observer les courbes respiratoires de la pression pulmonaire (manomètres à mercure en rapport avec la carotide et l'artère pulmonaire, poitrine refermée, canule en T dans la trachée). Puis, grâce à la canule en T, nous leur faisons respirer alternativement de l'air et de l'hydrogène préparé aussi pur que possible (fig. 15). Dès que l'hydrogène commence à arriver dans les poumons, les mouvements respiratoires augmentent graduellement d'amplitude, les courbes respiratoires de la pression sanguine deviennent plus hautes dans les deux circulations et l'on voit la pression s'élever graduellement, aussi bien dans l'artère pulmonaire que dans la carotide. A mesure que l'asphyxie fait des progrès, le ralentissement des pulsations du cœur pendant l'expiration devient plus marqué. Alors qu'il était à peine sensible lorsque le chien respirait de l'air, après une minute de respiration dans l'hydrogène il devient très considérable.

Si on ne veut tuer l'animal, il faut à ce moment laisser de nouveau arriver de l'air à ses poumons. Sans cela on verrait bientôt les mouvements respiratoires devenir de plus en plus rares, puis s'arrêter définitivement. La pression descendrait dans les deux circulations et finalement tomberait à 0.

Si on laisse pénétrer de l'air dans les poumons, après quelques secondes, l'effet de l'asphyxie cesse de se faire sentir. Les mouvements respiratoires deviennent graduellement moins amples et la pression sanguine regagne son niveau normal dans les deux circulations.

Nous pouvons déjà conclure de ces expériences que ce n'est pas l'absence de mouvements respiratoires qui provoque pendant une asphyxie la hausse de pression dans l'artère pulmo-

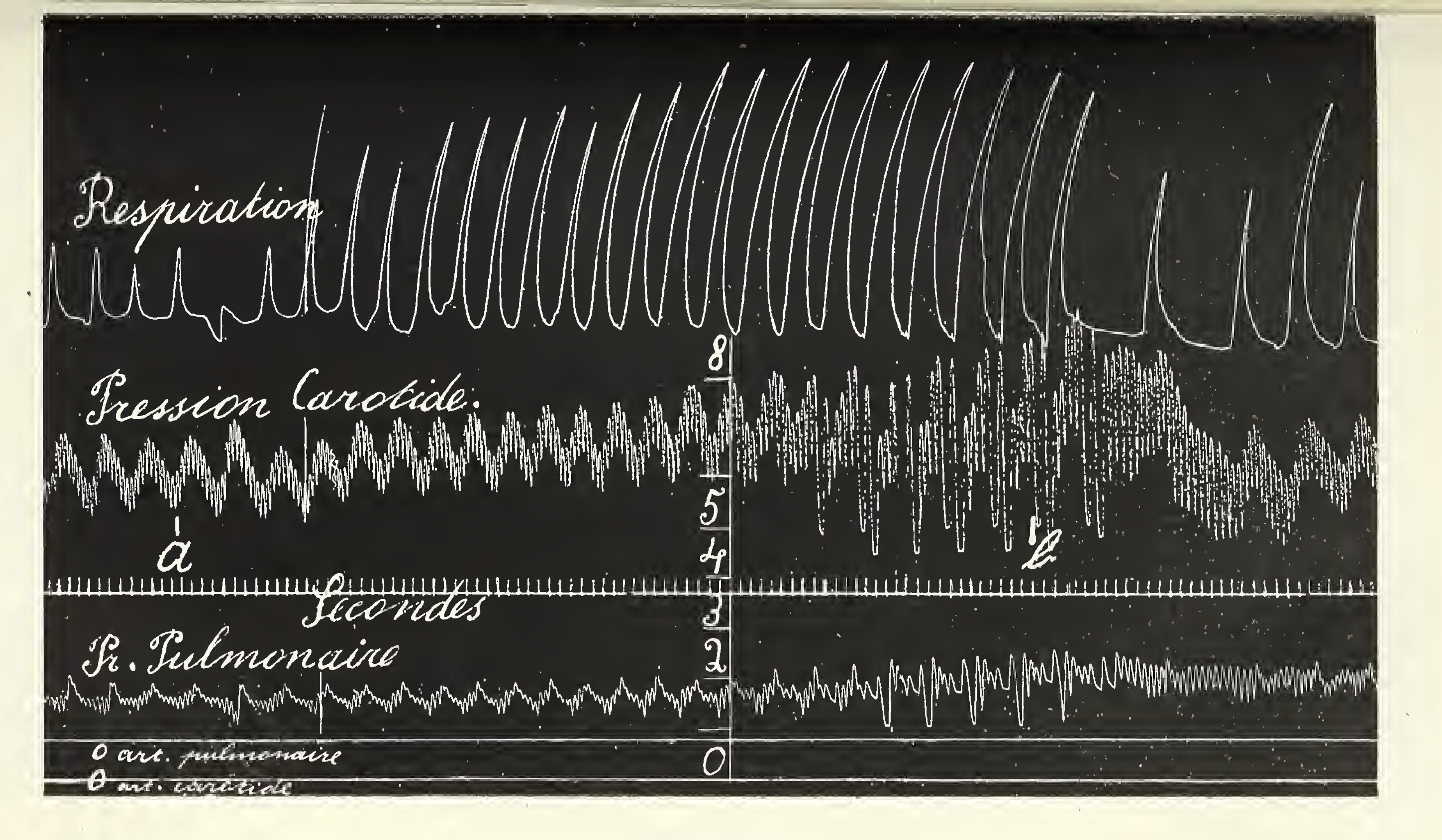


FIGURE 15.

Chien de 36 kilogrammes. Morphine : 36 centigrammes. Poitrine refermée.
De *a* en *b*, respiration d'hydrogène. L'asphyxie par l'hydrogène produit une hausse de pression dans l'artère pulmonaire et dans la carotide.

naire, puisque dans l'asphyxie par l'hydrogène, on observe une hausse de pression dans l'artère pulmonaire, bien que les mouvements respiratoires augmentent d'amplitude.

Nous voyons de plus que les courbes asphyxiques de la pression sanguine sont parallèles dans les deux circulations conformément à l'opinion de Bradford et Dean et contrairement à l'opinion de Lichtheim, de Knoll et de Bayet.

§ 4. — *Asphyxie réalisée par occlusion de la trachée chez des animaux à poitrine fermée.*

Dans cette nouvelle série d'expériences, nous avons provoqué l'asphyxie par l'occlusion pure et simple de la trachée de chiens préparés pour donner les oscillations respiratoires de la pression pulmonaire (poitrine fermée).

L'occlusion de la trachée a pour résultat d'augmenter d'une façon considérable les variations de pression intrathoracique. Au moment de l'inspiration, le poumon ne peut se dilater et suivre la cage thoracique dans son ampliation. Il en résulte une forte augmentation du vide pleural. On se trouve dans des conditions à peu près analogues à celles de l'expérience dite de Müller.

Pendant l'expiration, l'air ne peut sortir des poumons. Cet organe est comprimé par les parois de la cage thoracique, la pression intra-pleurale atteint une valeur positive élevée. Nous nous rapprochons des conditions de l'expérience dite de Valsalva.

Aussi l'occlusion de la trachée a-t-elle une influence immédiate et considérable sur les courbes respiratoires de la pression sanguine dans les deux circulations, mais surtout sur celles de la pression pulmonaire. Ces courbes augmentent considérablement d'amplitude.

Dans l'artère pulmonaire la pression descend graduellement pendant toute l'inspiration ; elle remonte brusquement et d'une façon considérable au début de l'expiration, pour se maintenir à ce niveau élevé pendant la durée de l'expiration (fig. 16).

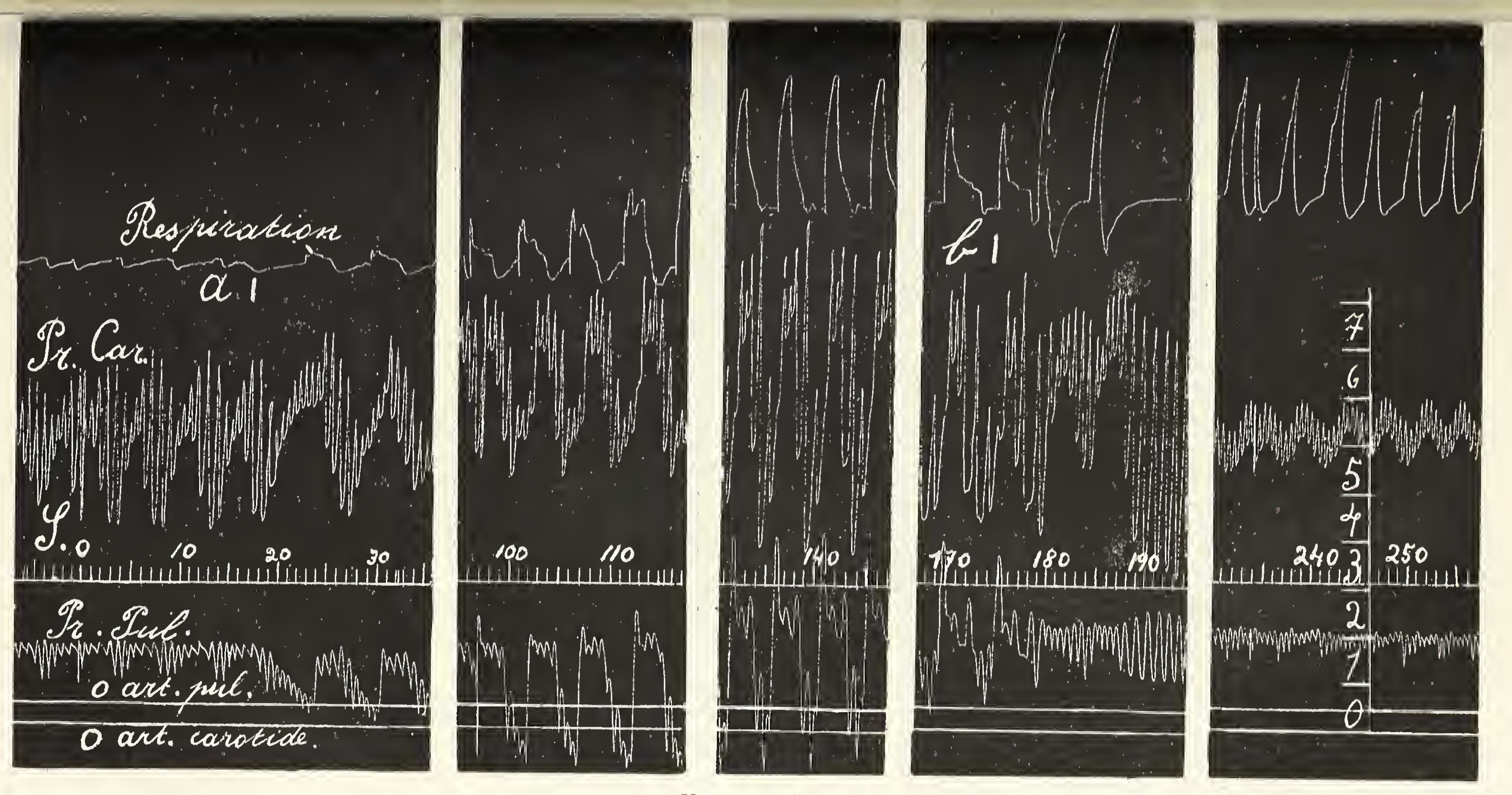


FIGURE 16.

Chien de 18 kilogrammes. Morphine : 18 centigrammes.

De *a* en *b*, asphyxie par occlusion de la trachée produisant une hausse de pression dans les deux circulations et une augmentation de plus en plus considérable des oscillations respiratoires de la pression sanguine. — *Pr. Car.*, pression carotidienne. — *Pr. Pul.*, pression pulmonaire. — *S*, secondes.

Si l'on compare les courbes respiratoires dans les deux circulations, on constate qu'elles marchent en sens inverse, c'est-à-dire que la pression monte dans la carotide pendant qu'elle descend dans l'artère pulmonaire.

Ce fait ne se montre pourtant nettement que pendant les premiers mouvements respiratoires qui suivent l'occlusion de la trachée, car à mesure que l'asphyxie fait des progrès le ralentissement des pulsations du cœur pendant l'expiration devient de plus en plus marqué. Comme ce facteur a les mêmes effets dans les deux circulations, il vient masquer en partie l'action mécanique de la respiration.

Quoi qu'il en soit, nous voyons donc que l'action mécanique de la respiration agit en sens inverse sur la pression dans les deux circulations.

Nous avons déjà mis ce fait en évidence en sectionnant les deux pneumogastriques (fig. 5). Dans ce cas également l'action mécanique de la respiration est renforcée et les courbes respiratoires de la pression sanguine marchent en sens inverse dans les deux circulations.

Si l'on continue à fermer la trachée, les mouvements respiratoires s'accentuent. Le chien fait de violents efforts d'inspiration et d'expiration. Les courbes respiratoires atteignent une valeur de plus en plus considérable dans les deux circulations (fig. 16). Dans l'artère pulmonaire, les variations de pression pendant la durée d'un mouvement respiratoire peuvent avoir une valeur égale à 100 millimètres de mercure. Si l'on ne veut tuer l'animal, il faut cesser l'occlusion de la trachée. Dès le moment où l'on ouvre la trachée, les courbes respiratoires diminuent considérablement d'amplitude, bien que l'asphyxie fasse encore sentir tous ses effets pendant plusieurs secondes et que les mouvements respiratoires ne diminuent pas tout de suite l'amplitude.

Quant à la marche générale de la pression, nous voyons sur les graphiques (fig. 16) qu'à mesure que l'asphyxie fait des progrès, la pression s'élève progressivement et parallèlement dans les deux circulations.

Lorsqu'on cesse l'occlusion de la trachée, la pression revient à son niveau normal dans les deux circulations. Mais elle atteint beaucoup plus rapidement ce niveau dans la carotide que dans la pulmonaire.

Nous avons donc vu maintenant que la pression s'élève dans l'artère pulmonaire sous l'influence de l'asphyxie, soit qu'on la réalise en cessant la respiration artificielle chez un animal à poitrine ouverte, soit qu'on la produise en faisant respirer de l'hydrogène ou en oblitérant la trachée chez un chien à poitrine fermée.

Dans tous les cas, l'ascension de pression se fait parallèlement dans les deux circulations.

Nous devons donc admettre avec Bradford et Dean que l'asphyxie produit une élévation de pression dans l'artère pulmonaire, et nous devons croire que si Lichtheim, Knoll, Bayet et d'autres ne l'ont pas observée, ou ne l'ont observée que dans certains cas, c'est parce que le procédé dont ils se servaient pour étudier cette question n'était pas à l'abri de tout reproche.

A quelle cause devons-nous attribuer l'élévation de la pression pulmonaire moyenne pendant l'asphyxie?

Cette élévation de pression se montrant aussi bien chez les animaux où la respiration n'a plus d'action sur la circulation (expériences de Traube-Hering) que chez ceux qui respirent normalement, nous ne pouvons l'attribuer à une action mécanique de la respiration.

Si nous nous rappelons que plusieurs auteurs (Lichtheim, Bayet, etc.) ont démontré que l'occlusion de l'aorte thoracique qui provoque une hausse notable de la pression carotidienne, ne détermine aucun changement dans la pression pulmonaire, nous ne pourrons croire, avec Openchowsky, que l'élévation de la pression pulmonaire pendant l'asphyxie n'est que le résultat de la hausse de pression carotidienne.

Nous devons donc admettre, avec Bradford et Dean, que sous l'influence de l'asphyxie les vaisseaux pulmonaires se contractent, ce qui détermine une hausse de la pression qui règne dans l'artère pulmonaire.

CHAPITRE VIII.

Quantité de sang contenue dans le coeur et les poumons.

---

§ 1. — *Historique.*

Différents auteurs se sont occupés de rechercher la quantité de sang contenue dans le cœur et les poumons, et la relation qui existe entre ces quantités et la masse totale du sang.

Jolyet et Tauziac[1], pour arriver à déterminer les quantités de sang contenues respectivement dans la grande et dans la petite circulation, opèrent de la façon suivante :

Il s'adressent à des animaux curarisés et soumis à la respiration artificielle. La poitrine est ouverte, puis une ligature est placée à la base du cœur. Cette ligature est serrée brusquement à un moment donné. Les auteurs recueillent alors séparément les quantités de sang contenues dans les deux circulations, puis ils dosent ces quantités par le procédé colorimétrique de Welcker.

Jolyet et Tauziac estiment à la suite de leurs expériences que la petite circulation contient cinq fois et demie moins de sang que la grande circulation. Ils ajoutent que les conditions de leurs expériences ne sont pas les conditions physiologiques.

« *Les expériences de Heger, de Bruxelles* (disent-ils page 5), *celles de d'Arsonval ont montré que la respiration artificielle* (*condition obligée de nos expériences*) *et la suppression du vide pleural sont des conditions défavorables au débit sanguin pulmonaire. La curarisation de l'animal, l'ouverture de la poitrine peuvent également être incriminées.* »

Les chiffres de Jolyet et Tauziac ne peuvent donc être admis qu'avec la plus grande réserve, puisque, de l'avis des auteurs

[1] Jolyet et Tauziac, *Capacités relatives des systèmes circulatoires.* Bordeaux, 1880.

eux-mêmes, leurs expériences n'étaient pas faites dans des conditions physiologiques.

Heger et Spehl [1] ont dosé la quantité de sang contenue dans les poumons du lapin. Ce qui les intéressait surtout, c'était la question de savoir si les poumons contenaient plus de sang pendant l'inspiration que pendant l'expiration. Cette question était à cette époque excessivement discutée. Elle fut résolue par l'affirmative et tranchée définitivement par les expériences de Heger et Spehl.

Ces auteurs ont employé dans leurs expériences un procédé très ingénieux, mais qui n'est malheureusement applicable qu'au lapin. Ils établissent chez ces animaux une fistule péricardique, puis, par cette fistule, ils passent une ligature à la base du cœur. La fistule est alors refermée, après que l'on a rétabli le vide péricardique. Notons que pendant toute cette opération, les plèvres sont restées intactes et que l'animal n'a pas cessé un seul instant de respirer.

La ligature est serrée brusquement, soit à la fin d'une inspiration, soit à la fin d'une expiration. On dose ensuite, par le procédé colorimétrique de Welcker, la quantité de sang contenue dans les poumons et dans le reste du corps.

Heger et Spehl publient le résultat de sept expériences. Dans les trois premières, il n'ont pas rétabli le vide péricardique. Ces expériences nous apprennent que chez le lapin, à la fin de l'inspiration, les poumons contiennent une quantité de sang comprise entre $^1/_{12}$ et $^1/_{13}$ de la masse totale du sang du corps. A la fin de l'expiration les poumons ne contiennent plus qu'une quantité de sang variant entre $^1/_{15}$ et $^1/_{18}$ de la totalité du sang du corps.

Dans leurs trois premières expériences ils ont dosé la quantité de sang que le cœur contenait. Ils ne cherchent pas le rapport qui existe entre la quantité de sang contenue dans l'appareil cardio-pulmonaire et la masse totale du sang.

[1] HEGER et SPEHL, *Recherches sur la fistule péricardique chez le lapin.* (ARCHIVES DE BIOLOGIE, 1881, t. II, pp. 153-181.)

Si l'on fait les calculs, on obtient les résultats suivants :

EXPÉRIENCES.	Phase respiratoire à laquelle le lapin fut tué.	Quantité de sang contenue dans le cœur et les poumons.	Rapport de cette quantité à la masse totale du sang.
		Centimètres cubes.	
I.	Inspiration.	6,44	$^1/_{9,6}$
II	Inspiration.	11,00	$^1/_{7,5}$
III	Expiration.	7,98	$^1/_{9,89}$

Ces chiffres que l'on peut déduire des expériences de Heger et Spehl sont donc beaucoup plus faibles que ceux trouvés par Jolyet et Tauziac, qui admettent que le cœur droit et les poumons contiennent $^1/_5$ de la masse totale du sang; tandis que pour Heger et Spehl tout le cœur et les poumons ne contiennent que $^1/8,69$ ($^1/7,5$ à $^1/9,89$) de la totalité du sang du corps. Il est vrai que ces auteurs travaillaient par des procédés très différents et chez des animaux différents.

Ménicanti [1] s'est occupé de rechercher la quantité de sang contenue dans le poumon de différents animaux. Pour faire ses expériences il ouvre le thorax, lie les vaisseaux pulmonaires, puis dose la quantité de sang contenue dans le corps et dans les poumons par la méthode colorimétrique de Welcker.

Il n'a fait qu'une seule expérience sur le chien. Il trouve que chez cet animal les poumons contiennent 6,92 %, c'est-à-dire $^1/_{14}$ du sang total du corps. Les poumons du chat contiennent en moyenne 9,32 % ($^1/_{10}$) du sang total du corps. Chez le lapin

[1] Ménicanti, *Ueber das Verhältniss der Menge des Lungenblutes zu der des Körperblutes bei verschiedenen Thieren.* (Zeitschrift für Biologie, 1894, Bd XXX, S. 439.)

il trouve 6,85 % ($^1/_{14}$) de la masse totale du sang. Chez la grenouille 7,78 % ($^1/_{13}$) du sang du corps.

On peut reprocher à Ménicanti d'avoir fait son expérience sur un chien à poitrine ouverte. Il se trouvait donc dans les mêmes conditions que Jolyet et Tauziac, et l'on ne peut guère accorder de confiance à cette expérience.

Donc jusqu'ici la quantité de sang contenue dans les poumons n'a été calculée que chez un seul chien (par Ménicanti), et encore dans de mauvaises conditions physiologiques. La quantité de sang contenue dans la petite circulation a été dosée chez le chien par Jolyet et Tauziac, mais également dans de mauvaises conditions d'expérimentation.

Nous avons cru qu'il serait très intéressant de reprendre ces expériences chez de grands chiens respirant normalement et ayant la poitrine fermée. Nous nous y sommes pris de la façon suivante.

§ 2. — *Mode opératoire.*

a) *Préparation de l'animal.* — A de grands chiens anesthésiés par la morphine (1 centigramme par kilogramme-animal) nous plaçons une canule en T dans la trachée. Le bout central d'une carotide est mis en rapport avec un manomètre à mercure. On fait ensuite une ouverture dans la paroi latérale gauche du thorax, comme il a été indiqué plus haut. Cette incision étant faite, on attire le péricarde près de l'ouverture du thorax et on l'incise largement en pinçant et en liant les vaisseaux de façon à éviter toutes les hémorragies. Le cœur apparaît alors recouvert seulement du feuillet viscéral du péricarde.

Il s'agit maintenant de placer une ligature à la base du cœur, ligature qui pourra être serrée plus tard et embrassera alors l'aorte, l'artère pulmonaire, les veines caves et les veines pulmonaires.

Pour arriver à ce résultat, on a préparé une forte ficelle cirée que l'on arrange en nœud coulant. On fait pénétrer la pointe

du cœur dans ce nœud coulant, puis on remonte ce dernier jusque au-dessus des auricules.

C'est ici le moment le plus délicat de l'opération, car si on a le malheur de froisser les oreillettes en plaçant le nœud coulant, elles se mettent à fibriller et l'on voit survenir le délire des oreillettes. Le pouls devient excessivement irrégulier et inégal, et la pression carotidienne baisse considérablement. Parfois le cœur se remet après quelques minutes et la pression générale revient à la normale. Mais, le plus souvent, lorsque l'on a produit le délire des oreillettes le pouls reste très mauvais, la pression carotidienne est faible et le chien ne peut être utilisé.

Cependant dans un assez grand nombre de cas nous sommes parvenu à placer la ligature sans froisser le cœur.

Lorsque cette opération a été menée à bien, on passe l'extrémité libre de la ficelle dans le chas d'une forte aiguille. Cette dernière est ensuite passée à travers la partie intacte de la paroi thoracique en allant du dedans en dehors. Un grand bout de la ficelle placée autour du cœur, sort maintenant du thorax. Il suffira de tirer sur ce bout de ficelle pour serrer le nœud coulant et emprisonner le sang contenu dans le cœur et les poumons. On referme ensuite le thorax comme il a été dit plus haut.

Le temps pendant lequel le thorax a été ouvert et le chien soumis à une respiration artificielle toujours modérée, n'a pas dépassé dix minutes. Aussi, lorsque l'on a pu placer le nœud coulant sans accident, le chien se retrouve, après la fermeture de la poitrine, absolument dans les mêmes conditions, au point de vue du pouls, de la pression carotidienne et de la respiration, qu'avant l'ouverture du thorax.

On peut donc admettre que le chien n'a nullement souffert de l'opération et qu'il est encore dans d'excellentes conditions physiologiques.

Lorsque le thorax est refermé, on isole une crurale et on reçoit 5 centimètres cubes de sang dans une pipette graduée. Ce sang est immédiatement dilué au centième au moyen d'eau

ordinaire. Le liquide ainsi obtenu est mis de côté pour servir d'échantillon lorsqu'on fera le dosage du sang.

Un sphygmoscope élastique de Marey est mis en rapport avec le bout central de la crurale déjà préparée. Il est relié avec un tambour à levier dont la plume écrit sur le cylindre du grand appareil enregistreur de Hering. Avant comme après l'ouverture du thorax la respiration est enregistrée au moyen d'un pneumographe de Knoll placé autour de la poitrine. L'ampoule du pneumographe se trouve du côté intact de la poitrine.

Tout étant bien disposé, on imprime une très grande vitesse à l'appareil enregistreur. On suit des yeux la plume qui inscrit la respiration, puis, soit à la fin d'une inspiration, soit à la fin d'une expiration, on tire brusquement sur la partie de la ficelle qui se trouve à l'extérieur du thorax. Le nœud coulant se ferme et le sang se trouve emprisonné dans les différents territoires qu'il occupait.

La quantité de sang contenue dans le cœur, dans les poumons et dans le reste de la circulation, ne peut plus se modifier puisque l'aorte, l'artère pulmonaire, les veines caves et les veines pulmonaires sont prises dans la ligature.

Lorsque la ligature est fermée (fig. 17), les pulsations du cœur ne se marquent plus ni au sphygmoscope ni au manomètre à mercure, et la pression tombe rapidement à 0 dans ce dernier appareil. La respiration s'accélère immédiatement et d'une façon considérable. Puis elle se ralentit de plus en plus et finit par s'arrêter.

b) *Dosage de la quantité de sang contenue dans le cœur et les poumons.* — Lorsque l'animal ne respire plus, on ouvre la poitrine et l'on extrait le cœur et les poumons après avoir placé à côté du nœud coulant une nouvelle ligature, fermée par un double nœud.

Les organes sont alors lavés dans une solution de chlorure de sodium à 9 °/₀₀, de façon à les débarrasser du sang qui pourrait les souiller à l'extérieur. Puis on les essuie et on enlève à son aise l'œsophage, les extrémités des veines et tous les

organes qui sont encore adhérents au cœur et aux poumons et qui ne font pas partie de l'expérience.

On place alors de chaque côté de la ligature unique deux nouvelles ligatures entre lesquelles se fait la section qui doit isoler les poumons du cœur, en conservant à chacun de ces organes tout son contenu sanguin.

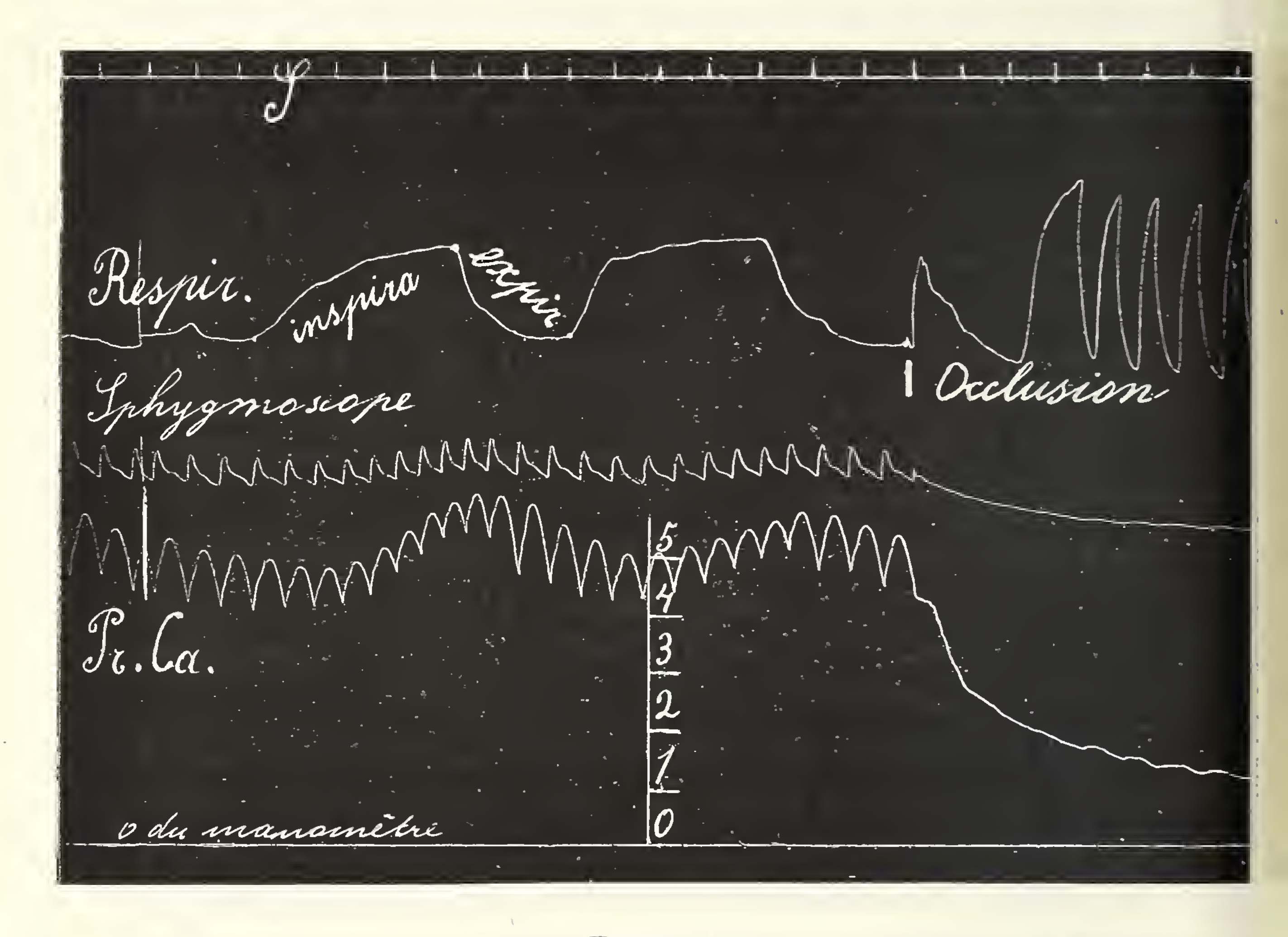


FIGURE 17.

Chien de 32 kilogrammes. Morphine : 32 centigrammes. Tracé obtenu au moment où l'on serre la ligature passée à la base du cœur.

Pr. Ca., pression carotidienne. — *S*, secondes.

Pour doser la quantité de sang contenue dans le cœur d'une part, dans les poumons d'autre part, nous nous sommes servi de la méthode colorimétrique de Welcker en l'appliquant de la façon suivante :

Le cœur se trouvant seul dans une grande capsule, on incise

ses quatre cavités et l'on recueille la plus grande partie du sang qu'elles contiennent. Ce sang est mesuré directement dans une éprouvette. La capsule qui contient le cœur est remplie d'eau et le cœur est soigneusement lavé à plusieurs reprises. On recueille soigneusement les eaux de lavage qui sont jointes à l'eau contenue dans la capsule.

Le sang contenu dans la somme de ces liquides est dosé par comparaison avec l'échantillon de sang recueilli précédemment.

Pour faire ce dosage, nous nous sommes toujours servi des pipettes colorimétriques de Hoppe-Seyler[1].

Dans l'une des pipettes on introduit le liquide étalon, dans l'autre, le liquide dont on veut apprécier la teneur en hémoglobine. Ce dernier liquide est généralement plus concentré que l'autre. On y ajoute de l'eau jusqu'à ce que les colorations soient les mêmes des deux côtés.

Un simple calcul permet alors de déterminer la quantité de sang qui se trouvait dans les liquides de lavage. En ajoutant cette quantité à la quantité de sang mesurée directement, on obtient la masse du sang contenue dans le cœur.

On voit que nous négligeons la quantité de sang contenue dans le muscle cardiaque. Ce sang fait partie de la grande circulation et non de la circulation cardio-pulmonaire, qui nous intéresse seule ici.

Pour doser la quantité de sang contenue dans les poumons, on opère comme suit : Ces organes sont placés immédiatement après leur séparation du cœur dans un grand baquet contenant de l'eau. La ligature qui emprisonne les vaisseaux pulmonaires est enlevée ; aussitôt une partie du sang contenu dans les vaisseaux pulmonaires s'échappe dans l'eau du baquet où le sang se dilue fortement, ce qui l'empêche de se coaguler. L'artère pulmonaire est ensuite mise en rapport avec une

[1] Hoppe-Seyler, *Verbesserte Methode der colorimetrischen Bestimmung des Blutfarbstoffgehaltes in Blut und in anderen Flüssigkeiten.* (Zeitschrift für physiologische Chemie, 1892, Bd XVI, SS. 504-514.)

canule communiquant elle-même avec un réservoir à eau. On fait passer un courant d'eau à travers les vaisseaux pulmonaires, de façon à entraîner par lavage tout le sang qu'ils contiennent encore.

Le lavage du poumon est continué jusqu'à ce que celui-ci soit devenu complètement blanc et que le liquide sortant par les veines pulmonaires soit complètement limpide. Tous les liquides de lavage sont mélangés, mesurés, puis dosés, comme l'ont été ceux du cœur.

On pourrait encore hacher les poumons ainsi lavés, laver le hachis obtenu, puis doser la quantité de sang contenue dans ce dernier liquide de lavage. Nous le faisions au début, mais nous avons bientôt abandonné cette pratique. Car lorsque le lavage des vaisseaux pulmonaires a été poussé assez loin, c'est à peine si, en hachant les poumons et en lavant le hachis, on peut encore extraire 1 centimètre cube de sang.

Chez de grands chiens dont les poumons contiennent ordinairement 150 à 200 centimètres cubes de sang, cette quantité est absolument négligeable.

Lorsqu'on hache ainsi différents organes et qu'on les lave, le liquide obtenu n'est pas une solution transparente comme l'est une solution d'hémoglobine dans l'eau, mais bien un liquide trouble et opaque, à cause des albuminoïdes qui passent en solution et de la graisse qui s'y trouve en suspension. Ces liquides ne peuvent être éclaircis par des filtrages successifs ni même en les centrifugeant. Aussi éprouve-t-on beaucoup de difficulté pour les doser par colorimétrie. Heger et Spehl, dans leur travail, parlent de cette difficulté qui peut être une cause d'erreur dans l'appréciation de la quantité de sang contenue dans les organes.

Il est cependant un procédé assez simple qui permet d'éclaircir ces liquides. Nous l'avons employé dans les quelques expériences où nous avons haché le poumon après lavage.

Il est basé sur une propriété, bien connue, de l'acétate de plomb. Ce sel ne précipite pas l'oxyhémoglobine tenue en solution dans l'eau. Or, l'acétate de plomb précipite les albu-

minoïdes et ce précipité entraîne les graisses tenues en suspension dans le liquide. Il suffit donc d'ajouter une quantité connue d'acétate de plomb au liquide trouble que l'on veut doser par colorimétrie pour l'éclaircir et rendre le dosage des plus faciles.

Il eût été intéressant de doser la quantité de sang contenue dans le reste du corps du chien pour pouvoir la comparer à celle contenue dans le cœur et les poumons. Mais lorsque l'animal est mort, qu'il a la poitrine ouverte, le cœur et les poumons enlevés, la seule façon possible de doser le sang qui reste dans le corps, c'est de hacher l'animal entier en menus morceaux et de laver ces morceaux jusqu'à ce qu'ils ne contiennent plus trace d'hémoglobine. Or, si cette opération peut se faire assez aisément chez de petits animaux comme des lapins, des chats, des grenouilles, lorsqu'on s'adresse à des chiens de 20 à 30 kilogrammes comme nous l'avons fait, cela n'est plus guère possible.

Si on tentait même l'opération, les résultats seraient trop inexacts. Nous avons donc préféré admettre, avec la majorité des auteurs, que le corps d'un chien contient généralement une quantité de sang égale à $^1/_{13}$ du poids de son corps.

§ 3. — *Compte rendu des expériences.*

Expérience I (13 décembre 1900.)

Chien de 23 kilogrammes, tué à la fin de l'expiration, le cœur étant en systole.

Le *corps entier* est censé contenir 1769 grammes de sang.

Les *poumons* renferment 185gr,91 de sang; donc $^1/_{9,50}$ de la masse totale du sang du corps.

Le *cœur* renferme 80gr,27 de sang, donc $^1/_{22,10}$ de tout le sang du corps.

Le *cœur* et les *poumons* réunis renferment 266gr,18 de sang, donc $^1/_{6,65}$ de tout le sang du corps.

Expérience II (14 décembre 1900).

Chien de 23 kilogrammes, tué à la fin de l'inspiration, cœur au début de la systole.

Le *corps entier* est censé contenir 1769 grammes de sang.

Les *poumons* renferment 206^{gr},18 de sang, donc $^1/_{8,58}$ de la masse totale du sang du corps.

Le *cœur* renferme 93^{gr},9 de sang, donc $^1/_{8,80}$ de tout le sang du corps.

Le *cœur* et les *poumons* réunis renferment 300^{gr},8 de sang, donc $^1/_{5,89}$ de la quantité totale du sang du corps.

Expérience III (20 décembre 1900).

Chien de 12 kilogrammes, tué à l'expiration, le cœur étant en diastole.

Le *corps entier* est censé contenir 923 grammes de sang.

Les *poumons* en renferment 81^{gr},80, c'est-à-dire le $^1/_{11,25}$.

Le *cœur* contient 38^{gr},17 de sang, donc le $^1/_{24,29}$ de tout le sang du corps.

Le *cœur* et les *poumons* renferment 119^{gr},97 de sang, donc $^1/_{7,60}$ de la masse totale du sang du corps.

Expérience IV (10 janvier 1901).

Chien de 25 kilogrammes, tué à la fin de l'inspiration, le cœur étant en systole.

Le *corps entier* est censé contenir 1923 grammes de sang.

Les *poumons* en renferment 213, soit $^1/_{9,02}$.

Le *cœur* contient 78^{gr},50 de sang, soit $^1/_{24,62}$ de tout le sang du corps.

Le *cœur* et les *poumons* réunis contiennent 291^{gr},50 de sang, donc $^1/_{6,60}$ de la masse totale du sang du corps.

Expérience V (14 janvier 1901).

Chien de 25 kilogrammes, tué à la fin de l'expiration, le cœur étant en systole.

Le *corps entier* est censé contenir 1923 grammes de sang.

Les *poumons* en renferment 152gr,72, donc 1/12,78.

Le *cœur* contient 81gr,72 de sang, soit 1/21,23 de la masse totale du sang du corps.

Le *cœur* et les *poumons* réunis renferment 234gr,44 de sang, donc 1/8,22 de la masse totale du sang du corps.

Expérience VI (29 janvier 1901).

Chien de 23 kilogrammes, tué à l'expiration, le cœur étant à la fin de la diastole.

Le *corps entier* est censé contenir 1769 grammes de sang.

Les *poumons* en renferment 193gr,10, soit 1/9,11 de la masse totale.

Le *cœur* contient 93gr,92 de sang, donc 1/18,80 de tout le sang du corps.

Le *cœur* et les *poumons* réunis renferment 287gr,03 de sang, soit 1/6,09 de la masse totale du sang.

Expérience VII (6 février 1901.)

Chien de 25 kilogrammes, tué à l'expiration, le cœur étant à la fin de la diastole.

Le *corps entier* est censé contenir 1923 grammes de sang.

Les *poumons* en renferment 168gr,36, soit 1/11,44 de tout le sang contenu dans le corps.

Le *cœur* contient 115gr,86 de sang, donc 1/16,72 de la masse totale du sang.

Le *cœur* et les *poumons* réunis renferment 284gr,22 de sang, c'est-à-dire 1/6,77 de tout le sang du corps.

Expérience VIII (14 février 1901).

Chien de 25 kilogrammes, tué à l'inspiration, le cœur étant tout à la fin de la systole.

Le *corps entier* est censé contenir 1923 grammes de sang.

Les *poumons* en renferment 193, soit 1/9,96 de la masse totale du sang.

Le *cœur* contient 61gr,79 de sang, donc 1/31,53 de la quantité totale.

Le *cœur* et les *poumons* réunis contiennent 254gr,79 de sang, soit 1/7,96 de la quantité totale contenue dans le corps.

Expérience IX (22 février 1901).

Chien de 27 kilogrammes, tué à la fin de l'inspiration, le cœur étant en diastole.

Le *corps entier* est censé contenir 2076 grammes de sang.

Les *poumons* en renferment 245 grammes, soit 1/8,47 de la masse totale.

Le *cœur* contient 84gr,30 de sang, donc 1/24,71 de tout le sang du corps.

Le *cœur* et les *poumons* réunis renferment 329gr,30, c'est-à-dire 1/6,32 de la masse totale.

Expérience X (5 mars 1901.)

Chien de 21 kilogrammes, tué à l'expiration, le cœur étant à la fin de la diastole.

Le *corps entier* est censé contenir 1616 grammes de sang.

Les *poumons* en renferment 173gr,76, soit 1/9,91 de la masse totale.

Le *cœur* contient 87gr,34 de sang, donc 1/18,57 de tout le sang du corps.

Le *cœur* et les *poumons* contiennent 260gr,90 de sang, soit 1/6,21 de la masse totale.

Pour rendre plus clairs les résultats de ces expériences, nous allons les résumer sous forme de tableau, en rapprochant les expériences qu'il convient de comparer et en prenant les moyennes des chiffres obtenus.

A. — *Quantité de sang contenue dans les poumons.*

NUMÉROS DES EXPÉRIENCES.	État des poumons.	Poids du chien.	Quantité totale de sang.	Quantité de sang contenue dans les poumons.	Rapport de cette quantité à la masse totale.
		Kilogr.	Grammes.	Grammes.	
I	Expiration.	23	1769	185,91	$1/9,50$
III	—	12	923	81,30	$1/11,25$
V	—	25	1923	152,72	$1/12,78$
VI	—	23	1769	193,10	$1/9,11$
VII	—	25	1923	168,36	$1/11,44$
X	—	21	1616	173,76	$1/9,91$

Rapport moyen entre la quantité de sang contenue dans les poumons pendant l'expiration et la quantité totale de sang du corps : $1/10,66$.

Nous pouvons donc dire que pendant l'expiration, les poumons du chien contiennent généralement $1/10$ ou $1/11$ du sang total du corps.

NUMÉROS DES EXPÉRIENCES.	État des poumons.	Poids du chien.	Quantité totale de sang.	Quantité de sang contenue dans les poumons.	Rapport de cette quantité à la masse totale.
		Kilogr.	Grammes.	Grammes.	
II	Inspiration.	23	1769	206,18	$^1/_{8,58}$
IV	—	25	1923	213,00	$^1/_{9,02}$
VIII	—	25	1923	193,00	$^1/_{9,96}$
IX	—	27	2076	245,00	$^1/_{8,47}$

Rapport moyen entre la quantité de sang contenue dans les poumons pendant l'inspiration et la quantité totale de sang du corps : $^1/_9$.

Nous voyons, en examinant ces deux tableaux, que la quantité de sang que le poumon contient peut varier assez notablement d'un animal à l'autre, bien que l'on considère toujours la même phase respiratoire. Cela provient assez vraisemblablement d'abord de l'amplitude des mouvements respiratoires. Si l'animal respire superficiellement, la quantité de sang que son poumon contiendra pendant l'expiration se rapprochera sensiblement de la quantité qu'il contient pendant l'inspiration. Si, au contraire, l'animal fait des mouvements respiratoires profonds et assez lents pendant l'inspiration, les poumons seront bien dilatés et pourront se remplir au maximum. Pendant l'expiration, le poumon reviendra complètement sur lui-même et exprimera une bonne partie du sang qu'il contient.

Un autre facteur qui tend à remplir le poumon de sang pendant l'inspiration et à diminuer la quantité de sang qu'il contient pendant l'expiration, c'est la différence du rythme cardiaque pendant les deux phases respiratoires. Si cette différence est notable, c'est-à-dire si l'on observe un fort ralentissement des pulsations du cœur pendant l'expiration, la différence

entre les quantités de sang contenues dans les poumons pendant les deux phases respiratoires sera également forte.

En résumé, nous voyons que les mêmes influences qui font varier les oscillations respiratoires de la courbe de pression dans l'artère pulmonaire peuvent aussi faire varier la quantité de sang que les poumons contiennent pendant la durée d'un mouvement respiratoire.

Cependant, en comparant la quantité moyenne de sang que les poumons contiennent pendant l'inspiration ($^1/_9$ de la quantité totale) à la quantité moyenne qu'ils contiennent pendant l'expiration ($^1/_{10,66}$ de la quantité totale), nous voyons que ces organes contiennent notablement plus de sang pendant l'inspiration que pendant l'expiration.

Nos expériences confirment pleinement les expériences que Heger et Spehl ont faites sur le lapin.

Cependant la quantité de sang que les poumons du chien contiennent ($^1/_{10}$ en moyenne) est, toute proportion gardée, beaucoup plus forte que celle que les poumons du lapin renferment ($^1/_{15}$ de la masse totale en moyenne d'après Heger et Spehl).

Notre chiffre moyen est également plus fort que celui trouvé chez le chien par Ménicanti, mais nous avons déjà dit que cet auteur n'ayant fait qu'une seule expérience chez le chien, et l'ayant faite dans de mauvaises conditions physiologiques, on ne pouvait attacher d'importance au chiffre trouvé par lui. (Il admet que les poumons du chien contiennent $^1/_{15}$ de la masse totale du sang du corps.)

Occupons-nous maintenant de la quantité de sang contenue dans le cœur.

B. — *Quantité de sang contenue dans le cœur.*

Ici encore, il sera avantageux de réunir les différentes expériences en un tableau permettant de comparer plus facilement les résultats obtenus.

Numéros des expériences.	PHASE DE LA RÉVOLUTION CARDIAQUE.	Poids du chien.	Quantité totale de sang.	Quantité de sang contenue dans le cœur.	Rapport de cette quantité à la masse totale.
		Kilogr.	Grammes.	Grammes.	
III	En diastole	12	923	38,17	$^1/_{24,29}$
IX	—	27	2076	84,30	$^1/_{24,71}$
VI	Fin de la diastole .	23	1769	93,92	$^1/_{18,80}$
VII	— .	25	1923	115,86	$^1/_{16,72}$
X	— .	21	1616	87,34	$^1/_{18,57}$
II	Début de la systole.	23	1769	93,90	$^1/_{18,80}$
V	En systole.	25	1923	81,72	$^1/_{21,23}$
I	—	23	1769	80,27	$^1/_{22,10}$
IV	—	25	1923	78,50	$^1/_{24,62}$
VIII	Fin de la systole . .	25	1923	61,79	$^1/_{31,55}$

Rapport moyen entre la quantité de sang contenue dans le cœur et la quantité totale de sang du corps : $^1/_{22,15}$.

Nous voyons par l'examen de ce tableau que la quantité de sang contenue dans le cœur varie notablement suivant le moment de la révolution cardiaque pendant lequel on a serré la ligature. C'est ainsi qu'à la fin de la diastole, le cœur contient $^1/_{16}$ à $^1/_{18}$ de la masse totale du sang du corps (expériences VI, VII, X). Tout au début de la systole, la quantité de sang reste sensiblement la même (expérience II). Elle diminue pendant la systole, et à la fin de la systole, elle n'est plus que de $^1/_{31}$ de la masse totale du sang du corps (expérience VIII).

Donc à la fin de la systole, le cœur ne contient qu'un peu plus de la moitié d'une quantité de sang égale à la quantité qu'il contenait à la fin de la diastole.

On ne doit pas s'étonner de ce qu'à la fin de la systole, le cœur contienne encore une quantité assez notable de sang. En effet, nous dosons la quantité de sang contenue dans tout le cœur, ventricules et oreillettes réunis. Or la systole ventriculaire a pour effet d'attirer du sang dans l'oreillette.

« *Le recul systolique du cœur,* dit Léon Fredericq [1], *et le déplacement vers le bas de la cloison auriculo-ventriculaire ont pour effet d'agrandir la cavité des oreillettes au moment où les cavités ventriculaires s'effacent.*

» ... *Au moment de la systole ventriculaire, le cœur agit donc comme une pompe, qui, du même coup de piston, foule le sang dans les artères et l'aspire du côté des veines.* »

De plus, il est démontré que pendant la systole, les ventricules ne se vident pas complètement.

« *La déplétion incomplète de la poche cardiaque,* dit Wertheimer [2], *est une conséquence du mode d'occlusion des valvules auriculo-ventriculaires ; il doit rester du sang sous le dôme formé par les replis. Chauveau et Faivre s'en étaient assurés en introduisant le doigt dans le ventricule. Roi et Adami, récemment, ont fait la même observation par le même procédé ; passant un doigt à travers la pointe du cœur, ils ont constaté que la cavité du ventricule ne se comble pendant la systole que dans sa partie inférieure, mais qu'elle persiste entre le sommet des muscles papillaires et les valvules auriculo-ventriculaires.*

» *Sandborg et Worm-Muller, Hesse, Krehl sont arrivés à des résultats identiques en étudiant la configuration des cavités du cœur sur des organes en état de rigidité cadavérique ou thermique.* »

Si nous comparons la quantité de sang moyenne contenue dans le cœur ($^1/_{22}$ de la masse totale) à la quantité moyenne de sang contenue dans les poumons ($^1/_{10}$ de la masse totale), nous voyons que le cœur contient en moyenne environ la moitié de la quantité de sang contenue dans les poumons.

Quant à la quantité moyenne de sang contenue dans le cœur et les poumons réunis, les calculs faits d'après les chiffres fournis par toutes nos expériences nous apprennent qu'elle

[1] Léon Fredericq et J.-P. Nuel, *Éléments de physiologie humaine.* (Quatrième édition, 1889, p. 82.)

[2] *Traité de physique biologique*, t. I. *Cœur.* (*Cardiographie,* par Wertheimer, p. 346.)

est égale à $1/6,84$, soit, en chiffres ronds, $1/7$ de la masse totale du sang du corps. Ce dernier chiffre est notablement plus faible que celui trouvé par Jolyet et Tauziac, qui admettent que le cœur droit et les poumons du chien contiennent $1/5$ de la masse totale du sang du corps.

Rappelons que ces auteurs reconnaissent qu'ils travaillaient dans de mauvaises conditions physiologiques.

CHAPITRE IX.

Influence de l'occlusion et de la désocclusion des veines caves sur la pression carotidienne et la pression pulmonaire.

Léon Fredericq [1], en publiant le procédé opératoire dont nous nous sommes servi jusqu'à présent pour étudier la circulation pulmonaire, publie à titre d'exemple une expérience dans laquelle il comprime alternativement les veines caves au moyen de crochets placés sous elles.

Cet auteur constate dans cette expérience que la compression de la veine cave supérieure provoque une chute de pression dans la carotide. A l'ouverture de la veine, la pression remonte rapidement, dépasse son niveau normal, puis reprend bientôt sa valeur primitive.

La compression et la décompression de la veine cave inférieure provoquent les mêmes phénomènes, mais d'une façon plus accentuée.

Hofmokl [2] avait déjà constaté antérieurement que la compression de la veine cave inférieure provoque rapidement une chute de pression dans la carotide et dans l'artère pulmonaire.

Bayet, dans son travail sur la circulation pulmonaire déjà cité plus haut, réalise aussi une expérience de compression légère de la veine cave inférieure. Mais il exécute cette expérience sur un chien à poitrine ouverte et soumis à la respira-

[1] Léon Fredericq, *loc. cit.*
[2] Hofmokl, *loc. cit.*

tion artificielle. Il constate que la pression baisse dans l'artère pulmonaire et dans la carotide lors de la compression de la veine cave inférieure. La pression revient à son état normal dans les deux circulations lorsque l'on cesse de comprimer la veine.

Nous avons repris l'étude de la compression des veines caves d'une façon détaillée en employant le procédé de Léon Fredericq de la façon suivante :

Nous opérons toujours sur de grands chiens de 20 à 30 kilogrammes, anesthésiés par le chlorhydrate de morphine (1 centigramme par kilogramme d'animal). Canule dans la trachée, manomètre à mercure en rapport avec une carotide, parfois sphygmoscope dans la crurale, pneumographe de Knoll autour de la poitrine.

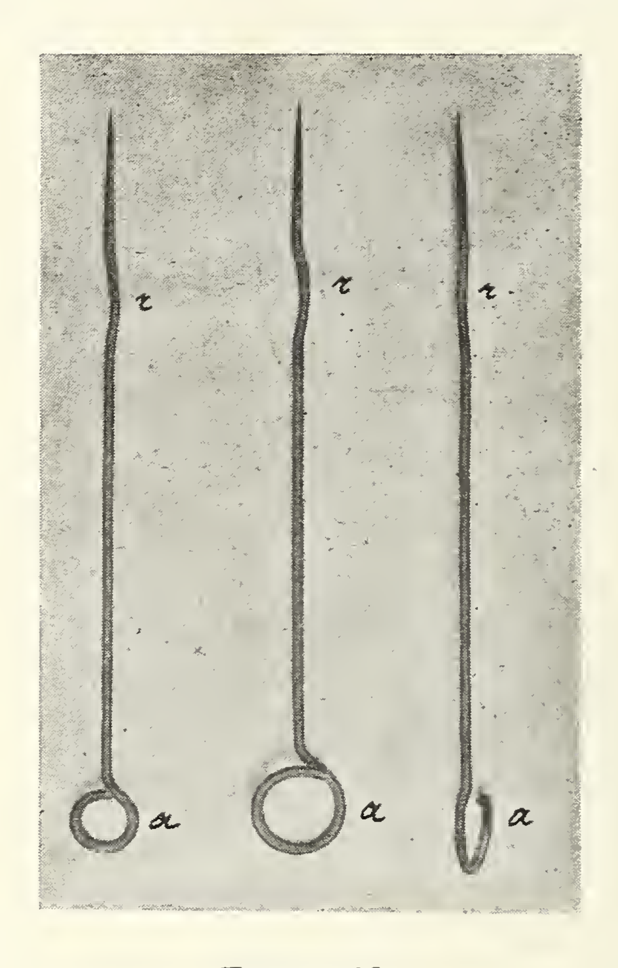
Après avoir pratiqué une ouverture à la partie latérale gauche du thorax, comme il a été décrit plus haut, on isole les deux veines caves du tissu conjonctif qui les entoure au moyen du doigt. Le nerf phrénique droit est sectionné, afin d'éviter de l'exciter lors de la compression ou de la décompression des veines caves.

Pour comprimer les veines, on se sert de tiges métalliques effilées à une de leurs extrémités et fortement recourbées à l'autre, de façon à former un anneau fendu (fig. 18).

Il faut placer chaque veine cave dans un anneau. Pour réussir cette opération, on introduit la pointe de l'instrument dans l'intérieur du thorax et on l'enfonce en allant de dedans en dehors, à travers la partie droite du thorax et à l'endroit le plus favorablement situé par rapport à la veine que l'on veut introduire dans l'anneau. Ceci étant fait, l'anneau est disposé de façon que son diamètre soit parallèle à la veine. On soulève alors la veine et on la fait passer par la partie fendue de l'anneau. On fait exécuter un quart de tour à ce dernier, de sorte que la veine se trouve alors dans l'anneau comme un doigt dans une bague.

On peut, de l'extérieur du thorax, faire tourner l'anneau. Suivant la position qu'il occupera, le cours du sang se fera librement ou sera complètement interrompu dans la veine.

Comme la partie de la tige qui se trouve à l'extérieur du thorax présente un point de repère, on peut toujours se rendre compte de la position occupée par l'anneau et, par conséquent, on pourra toujours savoir si la veine est ouverte ou fermée. Lorsqu'on s'est assuré que l'appareil fonctionne convenablement, on referme le thorax comme il a été dit plus haut.



FIGRUE 18.

Tiges métalliques destinées à produire l'occlusion temporaire des veines caves. Réduction au quart de la grandeur naturelle.

r, repaire se trouvant à l'extérieur du thorax et indiquant la position de la tige. — *a*, anneau dans lequel la veine cave est placée.

Lorsque le chien est tout à fait remis, qu'il respire régulièrement et que sa pression carotidienne est redevenue à peu près ce qu'elle était avant l'ouverture du thorax, on peut commencer les expériences.

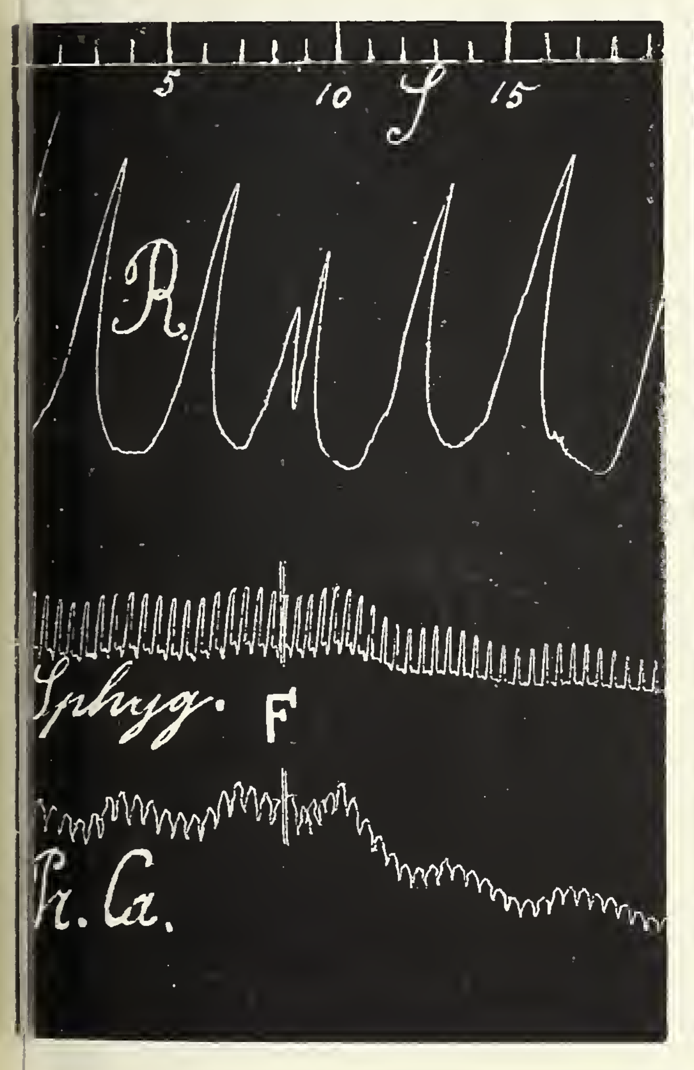
Pour indiquer le moment de la fermeture ou de l'ouverture de la veine, on touche légèrement au moyen d'un stylet la tige

du manomètre à mercure; il se produit ainsi une irrégularité dans le tracé de la pression, qui permet de déterminer exactement le moment de l'occlusion ou de la désocclusion de la veine.

Compte rendu des expériences.

1. — *Occlusion de la veine cave supérieure* (fig. 19).

Pas de modification de la pression carotidienne pendant deux secondes. Pendant les cinq secondes suivantes, la pres-



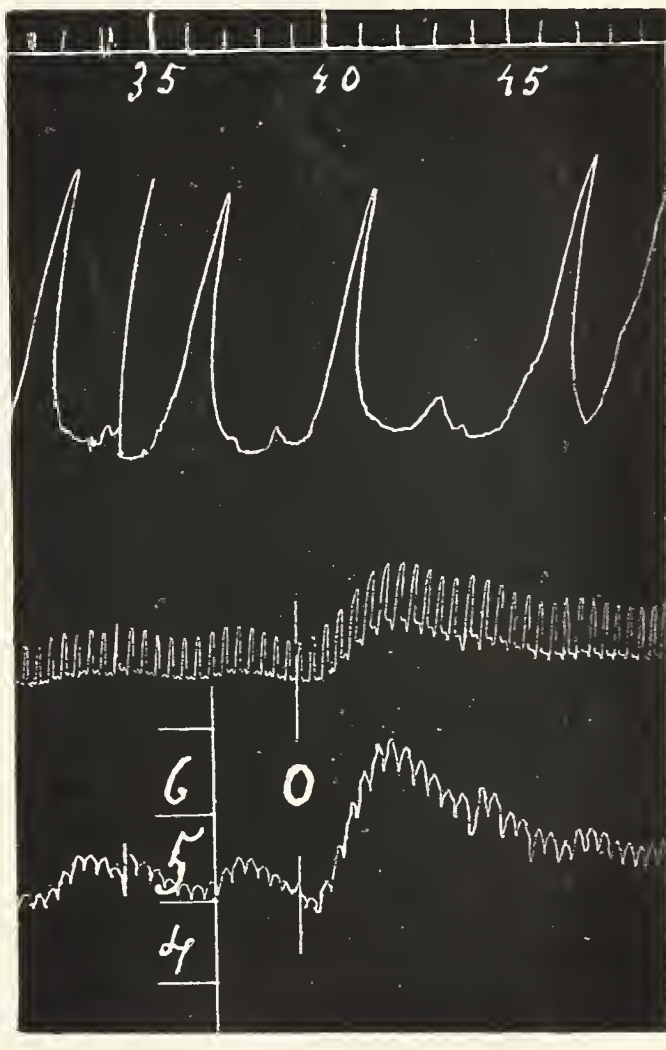


Figure 19.

Chien de 22 kilogrammes. Morphine : 22 centigrammes. Poitrine refermée.

F, fermeture. — *O*, ouverture de la veine cave supérieure. — *S*, secondes. — *R*, respiration. — *Sphyg.*, sphygmoscope dans la crurale. — *Pr. Ca.*, pression carotidienne.

sion baisse graduellement, et alors qu'elle était de 122 millimètres de mercure avant la fermeture de la veine, sept secondes après cette fermeture elle est de 100 millimètres de mercure. Elle se maintient à ce niveau jusqu'au moment de l'ouverture de la veine; une seconde après l'ouverture de la veine, la pression remonte assez brusquement et atteint son maximum (138 millimètres de mercure) en trois secondes. La pression descend alors graduellement, et neuf secondes après l'ouverture de la veine, elle a repris sa valeur primitive.

Le tracé sphygmoscopique nous montre les mêmes variations de pression que le tracé carotidien. On constate que le pouls est moins ample pendant la période d'occlusion de la veine, mais il conserve la même fréquence avant et après l'occlusion de la veine.

Quant au tracé de la respiration, on y remarque peu de changements; peut-être l'amplitude des mouvements respiratoires augmente-t-elle pendant que le cours du sang est empêché à travers la veine.

2. — *Occlusion de la veine cave inférieure* (fig. 20). *Même chien que pour la première expérience.*

Déjà une seconde après l'occlusion de la veine, on remarque une chute de pression carotidienne. La pression descend d'abord rapidement, puis plus lentement jusqu'au moment de l'ouverture de la veine. Alors qu'elle était de 130 millimètres au moment de l'occlusion de la veine, au moment de la désocclusion elle n'est plus que de 42 millimètres. Une seconde et demie après l'ouverture de la veine, la pression commence à remonter et il lui faut onze secondes pour regagner sa valeur primitive.

Du côté du pouls, nous ne remarquons pas de changement pendant les deux pulsations qui suivent l'occlusion de la veine. Le pouls devient ensuite beaucoup plus rare, mais ce ralentissement du pouls ne dure que pendant quatre secondes, après lesquelles le pouls reprend sa fréquence normale, qu'il con-

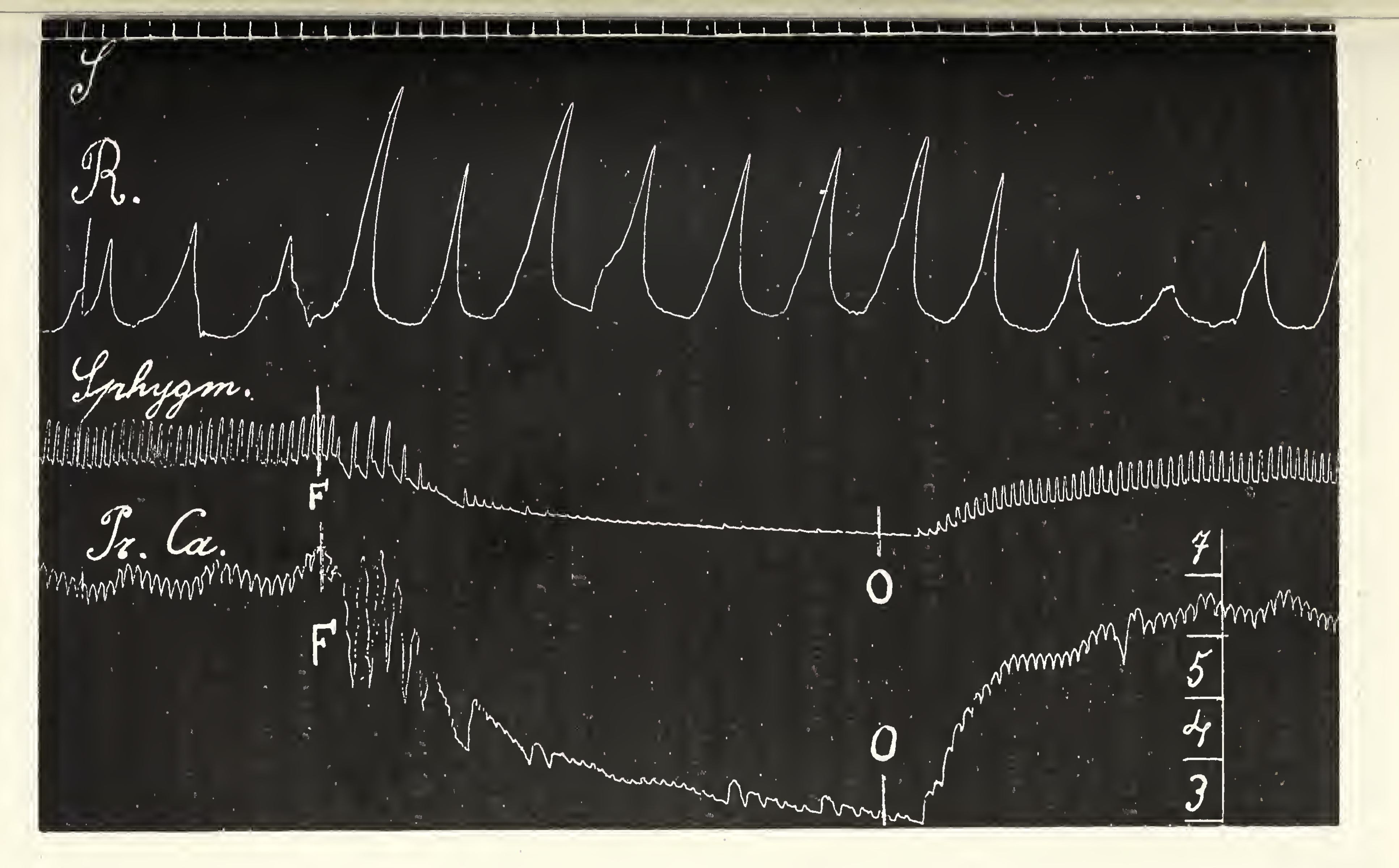


FIGURE 20.

Même chien que la figure 19.

F, fermeture. — *O*, ouverture de la veine cave inférieure. — *S*, secondes. — *R*, respiration. — *Sphygm.*, sphygmoscope dans la crurale. — *Pr. Ca.*, pression carotidienne.

serve définitivement tout en devenant de plus en plus faible jusqu'au moment de l'ouverture de la veine.

Les trois pulsations qui suivent l'ouverture de la veine continuent à devenir de plus en plus faibles, puis le pouls augmente graduellement d'amplitude jusqu'à ce qu'il ait repris son état normal. Ceci arrive au moment où la pression carotidienne a regagné sa valeur primitive.

L'influence de l'occlusion de la veine cave inférieure sur la respiration est très manifeste. Dès le moment où la pression carotidienne s'abaisse, les mouvements respiratoires deviennent beaucoup plus étendus. Ils conservent cette amplitude exagérée jusqu'à ce que la pression carotidienne soit revenue à la normale.

Ces expériences sont répétées plusieurs fois chez le même animal avec un résultat toujours le même ou variant très peu.

D'un chien à l'autre, la marche de l'expérience est la même, mais on observe des variantes.

Le ralentissement du pouls que nous avons observé après l'occlusion de la veine cave inférieure ne se présente que rarement.

Dans certains cas, notamment lorsque le chien présente un fort ralentissement des pulsations cardiaques pendant l'expiration, le pouls s'accélère considérablement pendant l'oblitération de la veine cave inférieure. Cette accélération est surtout due à la disparition du ralentissement du rythme cardiaque pendant l'expiration (fig. 21).

Chez les chiens dont le rythme respiratoire est lent, on peut déterminer beaucoup plus aisément le temps après lequel la chute ou la hausse de pression carotidienne apparaît et se termine. Dans ce cas, l'ascension de la courbe de la pression carotidienne qui suit l'ouverture de la veine peut se faire pendant une pause respiratoire ou bien pendant la durée d'une seule phase respiratoire.

L'occlusion et la désocclusion des veines caves agit sur la courbe de pression de l'artère pulmonaire comme sur celle de la carotide (fig. 22). Cependant la chute de pression résultant

de la fermeture de la veine et la hausse de pression provenant de son ouverture débutent et se terminent plus rapidement dans l'artère pulmonaire que dans la carotide. Il ne pourrait pas en être autrement, puisque le trajet que le sang partant d'une veine cave doit parcourir pour arriver à l'artère pulmonaire est beaucoup plus court que celui qu'il doit suivre pour arriver à l'aorte.

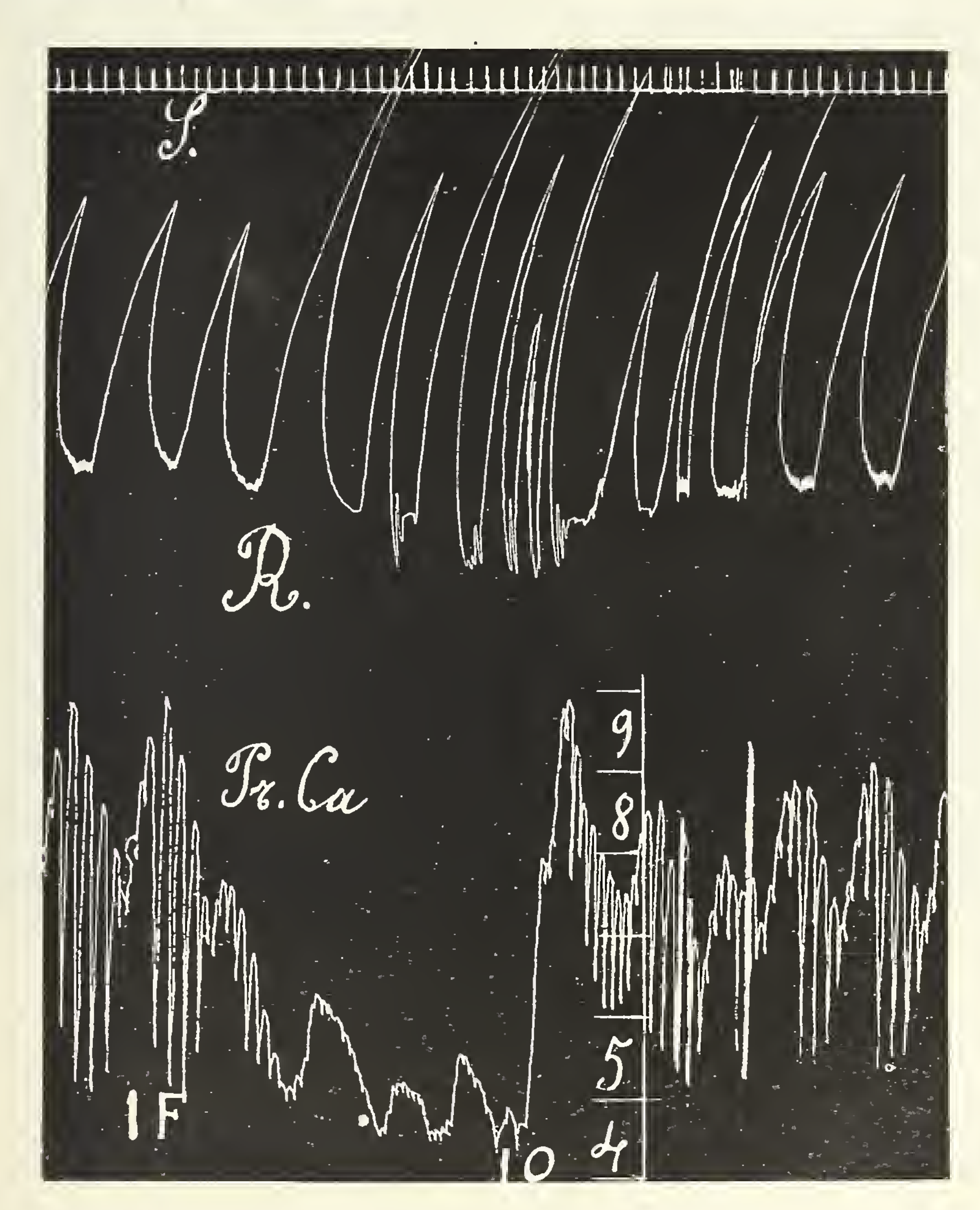


FIGURE 21.

Chien mâle de 30 kilogrammes. Morphine : 30 centigrammes. Poitrine refermée.

En *F*, fermeture. — En *O*, ouverture de la veine cave inférieure. Accélération notable du pouls pendant la période d'occlusion de la veine cave inférieure.

Un autre fait intéressant à constater, en comparant l'influence de la désocclusion des veines caves sur les pressions carotidienne et pulmonaire, est le suivant : Dans la

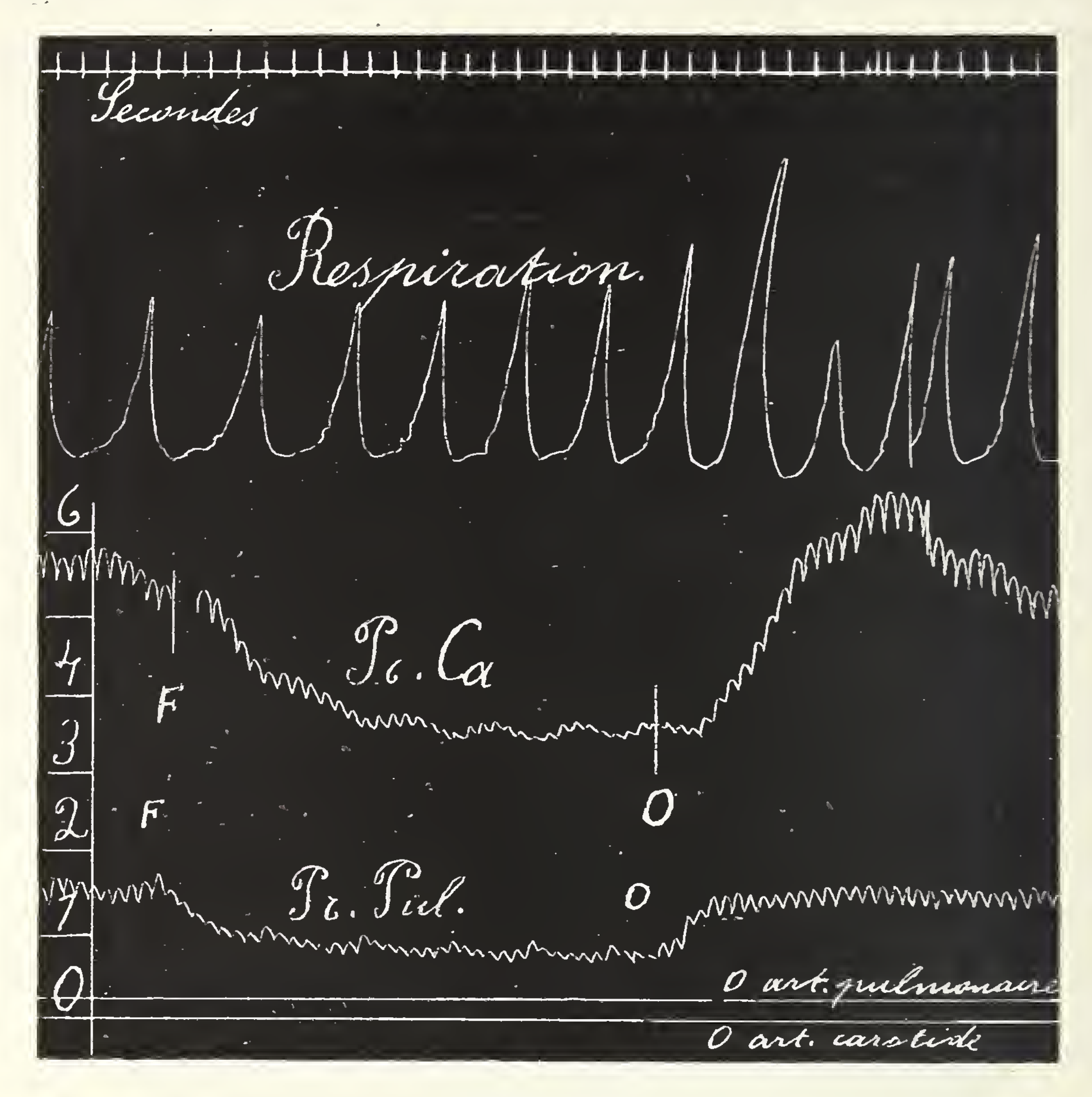


FIGURE 22.

Chien de 24 kilogrammes. Morphine : 24 centigrammes. Poitrine refermée.

F, fermeture. — *O*, ouverture de la veine cave inférieure. Après l'ouverture de la veine cave inférieure, la pression pulmonaire regagne d'emblée son niveau normal; la pression carotidienne le dépasse d'abord. — *Pr. Ca.*, pression carotidienne. — *Pr. Pul.*, pression pulmonaire.

carotide, après l'ouverture d'une veine cave préalablement oblitérée, la pression ne revient pas directement au niveau qu'elle avait avant la fermeture de la veine. Elle dépasse

d'abord ce niveau puis retombe à sa hauteur normale. Cela est dû, vraisemblablement, à ce que l'occlusion d'une des veines caves produit une accumulation de sang dans le territoire qu'elle dessert.

Donc pendant les premiers instants qui suivent l'ouverture de la veine, le cœur reçoit plus de sang qu'il n'en reçoit normalement, d'où élévation passagère de la pression carotidienne.

Dans la pulmonaire, ce fait ne se produit pas; après l'ouverture de la veine, la pression reprend d'emblée sa valeur normale sans jamais la dépasser (fig. 22).

Nous avons déjà vu plus haut que, chez le chien, on pouvait lier une ou plusieurs branches de l'artère pulmonaire sans provoquer le moindre changement dans le tracé de la pression carotidienne. Lichtheim, qui le premier découvrit ce fait, et la majorité des auteurs qui l'ont suivi admettent que les vaisseaux du poumon s'adaptent très aisément et très rapidement à leur contenu.

Nos expériences d'occlusion des veines caves ne confirment l'opinion de Lichtheim que jusqu'à un certain point. Une forte augmentation ou une forte diminution de la quantité de sang arrivant au poumon fait varier la pression dans l'artère pulmonaire. Mais cependant les vaisseaux du poumon s'adaptent bien mieux à leur contenu que ceux de la circulation générale, puisque après l'ouverture d'une veine cave préalablement oblitérée, la pression revient d'emblée à son niveau normal dans la circulation pulmonaire, alors qu'elle dépasse sensiblement ce niveau dans la carotide.

L'ouverture et la fermeture des veines caves réalisées chez des chiens à poitrine ouverte et soumis à la respiration artificielle, ont la même influence sur la pression carotidienne et pulmonaire que chez les animaux à poitrine fermée.

Si on fait l'occlusion et la désocclusion des veines pendant une période d'apnée obtenue par une ventilation artificielle énergique, on obtient encore les mêmes résultats (fig. 23). Toutefois, dans ce dernier cas, après l'ouverture de la veine,

la pression atteint, aussi bien dans l'artère pulmonaire que dans la carotide, un niveau plus élevé que celui qu'elle avait avant l'occlusion de la veine. Car puisqu'on a cessé la respiration artificielle, pendant le temps de l'occlusion, l'asphyxie a fait des progrès et a amené la constriction des vaisseaux sanguins.

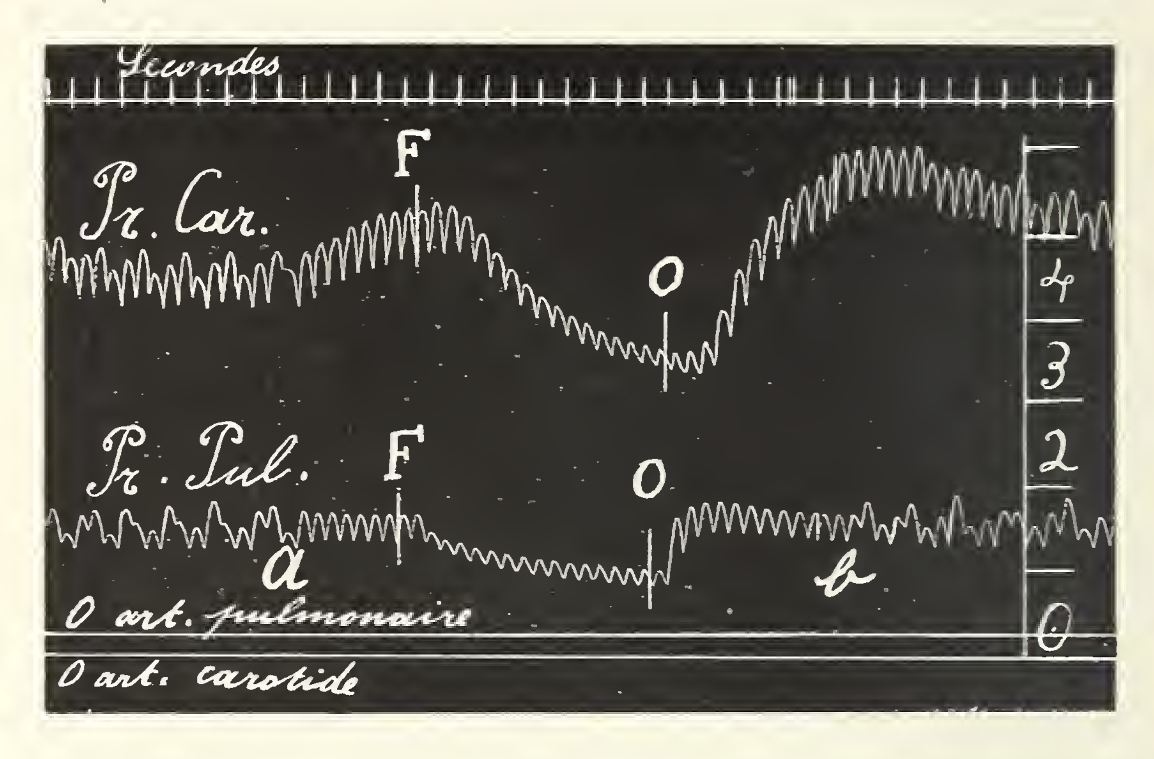


FIGURE 23.

Chien de 24 kilogrammes. Morphine : 24 centigrammes. Poitrine ouverte. Respiration artificielle.

De *a* en *b*, cessation de la respiration artificielle. — *F*, fermeture. — *O*, ouverture de la veine cave inférieure. — *Pr. Car.*, pression carotidienne. — *Pr. Pul.*, pression pulmonaire.

De ces expériences sur les veines caves, nous pouvons tirer quelques conclusions :

Tout d'abord, nous voyons que l'occlusion de la veine cave inférieure produit un effet beaucoup plus considérable sur la pression sanguine, sur le pouls et sur la respiration que l'occlusion de la veine cave supérieure. Nous pouvons en conclure que le débit de la veine cave inférieure est beaucoup plus considérable que celui de la veine cave supérieure.

Cependant nous ne pourrions déduire de nos expériences le

débit relatif des deux veines, car la chute de pression carotidienne, qui résulte d'une diminution dans l'apport du sang du cœur, n'est probablement pas proportionnelle à cette diminution. En effet, différents facteurs, tels que l'asphyxie, la constriction des vaisseaux sanguins et les changements dans le rythme cardiaque, interviennent pour modifier la pression.

L'augmentation d'amplitude des mouvements respiratoires qui suit l'occlusion de la veine cave inférieure surtout, provient certainement de ce que la quantité de sang qui arrive au bulbe rachidien est diminuée et de l'excitation des centres respiratoires qui en résulte.

A la suite de l'occlusion des veines caves, le rythme cardiaque subit des modifications variables suivant les cas, ou parfois ne subit pas de modifications.

Nous n'essayerons pas d'expliquer ici ces variations que l'on observe d'une expérience à l'autre. L'influence des changements de pression intracardiaque sur le rythme du cœur est une des questions les plus compliquées et les plus controversées de toute la physiologie.

Nous renvoyons pour cette étude à l'article *Cœur* du *Dictionnaire de physiologie* de Charles Richet [1].

Faisons remarquer cependant que l'on pourrait peut-être instituer des recherches très intéressantes à ce sujet, en faisant des occlusions plus ou moins complètes des veines caves et en faisant des compressions de l'aorte chez des animaux à poitrine refermée et dont on aurait sectionné certaines parties du système nerveux.

CHAPITRE X.

Durée totale de la circulation. — Débit du cœur.

« On appelle, depuis Hering, vitesse ou durée totale de la circulation, le temps qu'une particule de sang met à parcourir complètement le double cycle de la grande et de la petite

[1] Charles Richet, *Dictionnaire de physiologie,* 1900, t. IV, pp. 127-131.

circulation. Ce sera, par exemple, le temps qui s'écoule entre deux passages successifs d'un globule sanguin au même endroit de l'appareil vasculaire [1]. »

Pour déterminer ce temps chez le cheval, Hering [2] injecte dans le bout central d'une jugulaire une solution de ferro-cyanure de potassium. Il détermine ensuite le temps après lequel le ferro-cyanure de potassium apparaît dans le sang qui s'écoule par la veine jugulaire de l'autre côté.

Hering constate qu'il faut vingt-cinq à trente secondes pour que, chez le cheval, le ferrocyanure de K, injecté dans le bout central d'une veine, apparaisse dans le bout périphérique de la veine symétrique.

Différents auteurs reprirent les expériences de Hering en perfectionnant plus ou moins le procédé. Au lieu d'injecter du ferrocyanure de K, Meyer [3] injecte de la méthémoglobine, qu'il reconnaît par spectroscopie au moment où elle passe dans l'autre veine jugulaire.

Stewart [4] injecte une solution saline dans une veine et détermine le moment de l'arrivée de la solution saline en deux endroits inégalement distants de l'appareil circulatoire, en constatant la diminution de résistance au passage du courant électrique, provoquée par l'arrivée de la solution saline.

D'autres auteurs, Vierordt [5], Hermann [6], perfectionnèrent le

[1] Léon Fredericq, Article *Circulation* du *Dictionnaire de physiologie* de Charles Richet, 1898, t. III, p. 823.

[2] Hering, *Zeitschr. f. Physiologie*, 1829, Bd III, S. 85, et 1833, Bd V, S. 58; *Archiv f. physiol. Heilkunde*, 1853, Bd XII, S. 112; *Rep. der Thierheilkunde*, 1879, Bd XI, S. 105.

[3] Meyer, *Procédé spectroscopique pour l'étude de la vitesse moyenne de la circulation du sang.* (Bulletins de la Société de biologie, 1892, p. 923.)

[4] Stewart, *A new method of measuring the velocity of the blood.* (Journal of Physiology, 1890, vol. XI, p. 15.)

[5] Vierordt, *Die Erscheinungen und Gesetze der Stromgeschwindigkeiten des Blutes.* Frankfurt a. Mein, 1858, und *Das Abhängigkeitsgesetz der mittleren Kreislaufzeiten, etc.* (Arch. f. physiol. Heilkunde, N. F., Bd II, S. 527.)

[6] Hermann, *Arch. für gesammte Physiol.*, 1884, Bd XXXIII, S. 169.

procédé de Hering en recueillant le sang qui s'écoulait par la veine cave d'une façon permettant de déterminer plus exactement le moment précis où le ferrocyanure de K apparaissait dans le sang.

Vierordt a publié de nombreux résultats d'expériences. Il trouva pour le cheval des valeurs analogues à celles de Hering. Il admet que la durée totale de la circulation est chez le chien de 16″,7; chez le lapin, 7″,40; chez la chèvre, 14″,14, etc. Il remarqua que le nombre de pulsations cardiaques exécutées chez chacun de ces animaux, pendant la durée moyenne de la circulation, est à peu près le même et compris entre vingt-six et vingt-huit pulsations.

En procédant par analogie, il admit également que, chez l'homme aussi, la durée totale de la circulation correspond à vingt-sept pulsations cardiaques, c'est-à-dire à environ vingt-trois secondes.

Dans la méthode de Hering et de Vierordt, on obtient la vitesse maximum de la circulation, car toutes les particules de sang ne cheminent pas avec la même vitesse. Celles qui frottent contre les parois marchent beaucoup moins rapidement que celles qui se trouvent au centre des vaisseaux sanguins. De plus, les particules de sang qui passent par le réseau des artères coronaires seront bien plus vite revenues à leur point de départ que celles qui doivent aller à l'extrémité du corps.

Vierordt avait tenu compte de ces différentes causes d'erreur et avait corrigé ses chiffres, mais d'une façon tout empirique. Les chiffres cités sont des chiffres corrigés par Vierordt.

Cet auteur a utilisé les résultats de ses recherches pour calculer le débit du cœur chez différents animaux.

Il admet que, chez le chien, le débit du cœur par minute est égal à 2 504 grammes; chez le lapin, 812 grammes; chez l'homme, 13 143 grammes.

Jolyet et Tauziac ont appliqué le procédé de Hering pour déterminer la durée relative de la grande et de la petite circulation. Ils déterminent la vitesse de la circulation pulmonaire en injectant du ferrocyanure de K ou un sel de lithium dans

le cœur droit et en déterminant le moment où ce sel apparaît dans le cœur gauche. Une heure après, ils déterminent chez le même animal la durée totale de la circulation d'après le procédé de Hering. Ils concluent de leurs expériences que la circulation pulmonaire contient quatre fois moins de sang que la circulation générale.

On a fait les objections les plus sérieuses à la méthode de Hering et de Vierordt.

R. M. Smith [1], en remplaçant le ferrocyanure de K par du sang d'oiseau dont les globules sont facilement reconnaissables au microscope, trouve pour la durée totale de la circulation des chiffres plus forts que ceux obtenus par l'injection de ferrocyanure de K. Il en conclut que le ferrocyanure diffuse et arrive ainsi plus vite que le sang lui-même à l'endroit où se font les prises de sang.

V. Kries [2] fit remarquer qu'il suffit, pour raccourcir considérablement la durée moyenne de la circulation lorsqu'elle est calculée par la méthode de Hering, qu'un seul réseau vasculaire, même de minime étendue, présente localement des conditions favorisant le passage rapide du sang.

Enfin, Tigerstedt [3] a insisté sur les différences considérables que peuvent présenter la vitesse maximale constatée d'après la méthode de Hering et la vitesse moyenne réelle. Il déclare qu'il est impossible de calculer le débit moyen du cœur, comme l'a fait Vierordt, au moyen des données fournies par les injections de ferrocyanure de K.

Tigerstedt, en prenant comme base de son calcul les valeurs du débit du cœur trouvées directement et la quantité totale de

[1] R. M. Smith, *The time required by the blood for making a complet circuit of the body.* (Trans. Coll. physic. Philadelphia, vol. VII, p. 133.)

[2] V. Kries, *Ueber der Verhältniss der maximalen zu der mittleren Geschwindigkeit bei dem Strömen von Flussigkeiten in Röhren.* (Carl Ludwig's Beiträge zur Physiologie, 1887, S. 101.)

[3] Tigerstedt, *Lehrbuch der Physiologie des Kreislaufes.* Leipzig 1893, p. 467, et *Bestimmung der von dem linken Herzen herausgetriebenen Blutmenge.* (Skand. Arch. f. Physiol., Bd III, S. 233.)

sang contenue dans le corps d'un lapin, admet que la durée totale de la circulation doit correspondre à une minute environ au lieu des 7″,46 admises par Vierordt.

Les déterminations récentes du débit du ventricule chez le chien et le cheval doivent faire admettre que ce débit est notablement plus faible que celui indiqué par Vierordt.

Pour déterminer ce débit, Zuntz[1] opère de la façon suivante: le cœur d'un chien est arrêté par excitation du pneumogastrique, puis l'on injecte dans l'aorte, par une de ses branches, la quantité de sang défibriné nécessaire pour maintenir la pression artérielle à sa valeur normale. Cette quantité, pour l'auteur, représente celle que le cœur aurait, dans le même temps, lancé dans le système aortique.

Une autre méthode pour déterminer le débit du ventricule est celle proposée par Fick[2] et qui a été appliquée par Gréhant et Quinquaud[3] chez le chien et par Hageman et Zuntz[4] au cheval. Elle repose sur le principe suivant : Si on mesure les gaz du sang artériel et du sang veineux et en même temps la composition de l'air expiré, on peut en déduire la quantité de sang lancée par le cœur. Un cheval au repos de Zuntz absorbait, par exemple, 2 733 centimètres cubes d'oxygène par minute; en même temps, on trouvait que le sang artériel contenait 10.33 °/₀ d'oxygène en plus que le sang veineux. Il a donc passé par le poumon $\frac{100 \times 2733}{10.33} = 26\,457$ centimètres cubes de sang en une minute. Le ventricule droit a donc chassé 26.5 litres de sang dans l'artère pulmonaire et le ventricule gauche en a lancé la même quantité dans l'aorte.

Enfin Horweg[5] a évalué la quantité de sang lancée dans le

[1] ZUNTZ, *Ueber eine neue Methode zur Messung der circulirenden Blutmenge und der Arbeit des Herzens.* (PFLÜGER'S ARCH., 1894, Bd LV, S. 521.)

[2] Cité par STOLNIKOW, *Messung des Blutstromes in der Aorta.* (JAHRESBER. DER ANAT. UND PHYSIOL., 1886, Bd XV, SS. 55-57.)

[3] GRÉHANT et QUINQUAUD, Société de biologie, 1886, p. 159.

[4] ZUNTZ und HAGEMAN, *Deutsche med. Wochenschrift,* 1892, S. 109.

[5] HORWEG, *Ueber die Blutbewegung in den menschlichen Arterien.* (ARCHIV FÜR PHYSIOLOGIE, 1889, Bd XLVI, S. 115.)

ventricule à chaque systole, en mesurant la surface de la courbe de la pulsation artérielle : il a, en effet, établi que le débit systolique est proportionnel à la surface de la courbe du sphygmogramme.

Tous les auteurs qui ont cherché à se rendre compte de la valeur du débit systolique ont rapporté leurs calculs à l'homme. Pour montrer combien les données trouvées par ces auteurs diffèrent, nous allons résumer dans le tableau suivant les chiffres qu'ils admettent pour la quantité de sang qu'un ventricule lance dans la circulation à chaque systole.

Thomas Young	45	grammes.
Volkmann	188	—
Vierordt	180	—
Huxley	100	—
Fick	50-73	—
Horweg	47	—
Zuntz	60	centimètres cubes.
Tigerstedt	50-100	—

Les données fournies par les différents expérimentateurs sont donc des plus variables : elles oscillent entre 45 et 188 grammes, c'est-à-dire du simple au quadruple.

Etant donnée cette discordance entre les auteurs, il nous a paru intéressant d'apporter de nouvelles données obtenues au moyen d'un procédé nouveau et non encore employé pour ces recherches.

Tout d'abord, faisons remarquer, avec Tigerstedt, que si l'on entend, comme on le fait généralement, par durée totale moyenne de la circulation le temps nécessaire pour qu'une particule de sang parcoure le double cycle de la grande et de la petite circulation, on ne peut appliquer cette donnée au calcul du débit du ventricule.

Ce temps est excessivement variable d'une particule de sang à l'autre. Suivant qu'un globule sanguin est situé à la périphérie d'un vaisseau ou à son centre, suivant l'endroit du corps

par où il passera, le temps qu'il lui faudra pour revenir à son point de départ variera énormément.

Ce temps variera encore d'un moment à l'autre suivant la plus ou moins grande constriction des dernières ramifications artérielles.

Il est donc absolument impossible de déterminer le temps moyen qu'une particule de sang met à parcourir les deux circulations.

Il nous semble qu'il serait de beaucoup préférable d'appeler durée moyenne totale de la circulation, le temps qu'il faut pour qu'une masse de sang égale à la masse totale du sang du corps passe par une section quelconque de l'arbre circulatoire, par exemple par l'aorte.

Rappelons que nous avons déterminé la quantité de sang que le cœur et les poumons réunis renferment et le rapport qui existe entre cette quantité et la masse totale du sang du corps. Nous avons établi que, chez le chien, ce rapport est égal à $^1/_7$.

Si nous pouvons déterminer le temps nécessaire pour que le sang contenu dans le cœur et les poumons se soit complètement renouvelé, nous aurons tous les éléments nécessaires pour déterminer la durée totale de la circulation [1] et le débit du cœur.

En effet, le temps nécessaire pour que le sang du cœur et des poumons se soit renouvelé, c'est le temps qu'il faut au ventricule pour chasser devant lui une quantité de sang égale à celle que le cœur et les poumons contiennent. Or le cœur et les poumons renferment la septième partie de la masse totale du sang du corps. Donc le ventricule mettra sept fois autant de temps pour chasser devant lui toute la masse du sang du corps qu'il n'en faut pour que se renouvelle le sang contenu dans le cœur et les poumons.

Cette donnée, nous pouvons l'obtenir, tout au moins d'une

[1] En donnant à cette expression le sens que nous croyons préférable de lui attribuer.

façon approximative, grâce à nos expériences d'occlusion et surtout de désocclusion des veines caves.

Nous avons vu à propos de ces expériences que ce n'est qu'un certain temps après l'occlusion d'une veine cave que la pression s'abaisse dans la carotide. De même, ce n'est que quelques secondes après l'ouverture de la veine préalablement oblitérée, que la pression commence à remonter dans la carotide. La pression ne commence à se modifier dans la carotide que lorsque le sang qui arrive à l'oreillette droite immédiatement après l'occlusion ou la désocclusion de la veine, est arrivé à la carotide. Donc le temps qui s'écoule entre le moment de la fermeture ou de l'ouverture de la veine et le moment où la pression commence à se modifier dans la carotide, sera le temps que les particules de sang animées de la plus grande vitesse ont mis à traverser le cœur et les poumons [1].

L'occlusion de la veine ne nous permet pas d'en déterminer davantage. Pendant toute la durée de l'occlusion, la pression s'abaisse dans la carotide parce que le sang s'accumule dans le territoire vasculaire dont la circulation de retour est entravée. Mais il n'en est pas de même de la désocclusion. Pendant l'occlusion de la veine cave inférieure, surtout le cœur droit et par suite le cœur gauche ne reçoivent presque plus de sang. La pression carotidienne est donc très faible.

Au moment de l'ouverture de la veine, le cœur droit se remplit de sang. Si ce sang se transmettait sans retard au cœur gauche et tout d'un coup, la pression carotidienne remonterait brusquement et atteindrait d'emblée son maximum.

En réalité, ce maximum n'est atteint qu'au moment où le cœur gauche lance dans l'aorte le sang que le cœur droit a reçu au moment de l'ouverture de la veine cave. Par conséquent, le temps qui s'écoule entre le moment de l'ouverture de la veine cave et le temps où la pression atteint son maximum

[1] Nous négligeons le temps nécessaire pour parcourir la crosse de l'aorte, ce temps étant excessivement court. La vitesse du sang dans l'aorte est de 50 centimètres par seconde.

dans la carotide est le temps nécessaire pour que le sang qui était contenu dans le cœur et dans les poumons se soit complètement écoulé et ait été remplacé par une nouvelle quantité de sang.

C'est précisément la donnée qui nous manquait tantôt pour pouvoir déterminer la durée totale de la circulation.

Il nous reste cependant un doute sur la question de savoir si, dans les conditions normales, ce temps est bien le même que dans nos expériences. Dans celles-ci, pendant l'occlusion de la veine cave inférieure, la quantité de sang qui se trouve dans le cœur et les poumons est diminuée.

Il est donc possible que le sang qui arrive dans le cœur droit aussitôt après l'occlusion de la veine mette moins de temps que normalement pour arriver à la carotide.

Cependant, aucune des méthodes employées jusqu'ici pour calculer la vitesse de la circulation n'étant à l'abri de tout reproche, si nous voulons avoir des données sur cette question, nous devons bien nous contenter de résultats approximatifs.

Cette réserve étant faite, voyons le résultat des expériences.

Expérience I (22 novembre 1900).

Chien femelle de 25 kilogrammes. Veine cave inférieure dans l'anneau. Poitrine refermée.

On fait dix expériences successives d'occlusion et de désocclusion de la veine cave inférieure. Le temps qui s'écoule entre le moment de l'ouverture de la veine et le moment où la pression carotidienne atteint son maximum est trouvé successivement égal à 7″; 6,75″; 6″; 6,5″; 6″; 6,5″; 6,25″; 7″; 6″; 5,5″.

Donc en moyenne : 6,35 secondes.

Nous pouvons donc admettre que, chez ce chien, la durée totale de la circulation cardio-pulmonaire est égale à 6,35 secondes.

Expérience II (27 novembre 1900).

Chien mâle de 43 kilogrammes, préparé comme dans l'expérience I.

On fait onze expériences successives d'occlusion et de désocclusion de la veine cave inférieure. Le temps qui s'écoule entre le moment de la désocclusion de la veine cave et le moment où la pression carotidienne atteint son maximum est égal à 9″; 7,5″; 9″; 8,25″; 8,5″; 7,5″; 7,5″; 7,25″; 8″; 7,35″; 7″.

Donc en moyenne : 7,5 secondes.

Chez ce chien, la durée totale moyenne de la circulation cardio-pulmonaire est égale à 7,5 secondes.

Expérience III (20 novembre 1900).

Chien mâle de 17 $^1/_2$ kilogrammes, préparé comme plus haut.

On fait cinq expériences successives d'occlusion et de désocclusion de la veine cave. Le temps qui s'écoule entre le moment de la désocclusion de la veine et le moment où la pression carotidienne atteint son maximum dans la carotide est successivement égal à 5,5″; 5,5″; 6″; 6″; 5,5″.

Donc en moyenne : 5,7 secondes.

Chez ce chien, la durée moyenne de la circulation cardio-pulmonaire est donc égale à 5,7 secondes.

Expérience IV (5 décembre 1900).

Chien mâle de 30 kilogrammes, préparé comme les précédents.

On fait trois expériences successives d'occlusion et de désocclusion de la veine cave inférieure.

Temps qui s'écoule entre le moment de la désocclusion de la veine et le moment où la pression carotidienne atteint son maximum : 5,25″; 4,25″; 5,5″.

Donc en moyenne : 5 secondes.

Durée totale de la circulation cardio-pulmonaire : 5 secondes en moyenne.

Expérience V (7 février 1901).

Chien mâle de 22 kilogrammes, préparé comme les précédents.

Quatre expériences d'occlusion et de désocclusion des veines caves sont faites successivement. Le temps qui s'écoule entre le moment de la désocclusion de la veine et le moment où la pression carotidienne atteint son maximum est égal à 5,5″; 4,75″; 5,5″; 5,5″.

Donc en moyenne : 5,25 secondes.

La durée moyenne totale de la circulation cardio-pulmonaire a donc été ici de 5,25 secondes.

Expérience VI (13 février 1901).

Chien femelle de 24 kilogrammes, préparé comme les précédents.

Trois expériences successives d'occlusion et de désocclusion de la veine cave inférieure.

Temps qui s'écoule entre le moment de la désocclusion de la veine et le moment où la pression carotidienne atteint son maximum : 5″; 6″; 6,25″.

Donc en moyenne : 5,75 secondes.

Durée moyenne totale de la circulation cardio-pulmonaire : 5,75 secondes.

Expérience VII (6 décembre 1900).

Chien mâle de 26 kilogrammes, préparé comme les précédents.

Trois expériences successives d'occlusion et de désocclusion de la veine cave inférieure.

Temps qui s'écoule entre le moment de l'ouverture de la veine cave inférieure et le moment où la pression carotidienne atteint son maximum : 6″; 5,5″; 6,25″.

Donc en moyenne : 5,91 secondes.

Durée moyenne totale de la circulation cardio-pulmonaire : 5,91 secondes.

Si nous prenons la moyenne de nos sept expériences, nous constatons que la durée moyenne de la circulation cardio-pulmonaire a été de 5,92″, soit, en chiffres ronds, six secondes.

Le poids moyen de nos chiens est de 26 kilogrammes.

Donc en un temps voisin de six secondes, le ventricule droit ou le ventricule gauche, puisque le débit des deux ventricules est forcément le même, le ventricule, disons-nous, débite la quantité de sang contenue dans le cœur et les poumons. Or cette quantité est égale à $^1/_7$ de la masse totale du sang du corps. Donc, en sept fois six secondes ou quarante-deux secondes, le ventricule débiterait une quantité de sang égale à la masse totale du sang du corps.

Donc la durée totale de la circulation serait, chez un chien de 26 kilogrammes, égale à quarante-deux secondes.

Le corps d'un chien de 26 kilogrammes contient 26 000 : 13, soit 2 000 grammes de sang.

Chez le chien, le nombre de pulsations cardiaques par minute est de 90 à 100 [1].

En quarante-deux secondes, le cœur du chien exécute donc (42 : 60) × 100, soit soixante-dix pulsations cardiaques.

Donc, en soixante-dix pulsations, le ventricule lancerait 2 000 grammes de sang; en une pulsation, il lancerait en moyenne 2 000 : 70, soit 28^{gr},55 de sang.

Vierordt et les auteurs qui l'ont suivi rapportent à l'homme leurs calculs de débit du cœur et de durée totale de la circulation. Ils se basent sur ce fait que, chez les différents animaux, le nombre de pulsations cardiaques exécutées pendant la durée de la circulation est sensiblement le même.

Si nous admettons cette manière de voir, nous pourrons dire

[1] Charles Richet, *Dictionnaire de physiologie*, 1898, t. III, article *Chien*, p. 502.

que chez l'homme la durée totale de la circulation ne s'écarte pas trop de la durée de soixante-dix révolutions cardiaques ou une minute.

Si nous admettons encore que, chez l'homme, la masse du sang est de 5 000 grammes, nous trouverons que le débit du ventricule est égal à 5 000 : 70, soit 71 grammes par pulsation.

Ce chiffre se rapproche sensiblement du chiffre trouvé par Zuntz (60 grammes) et de ceux de Tigerstedt, qui admet que, chez l'homme, le débit du ventricule est de 50 à 100 grammes par pulsation.

Notre chiffre s'écarte notablement des anciens chiffres trouvés par Volkmann et Vierordt, qui admettaient qu'à chaque pulsation le ventricule gauche lance dans l'aorte 188 ou 180 grammes de sang.

CHAPITRE XI.

Conclusions.

1. Chez le chien, on peut oblitérer l'artère pulmonaire gauche sans modifier en rien la pression carotidienne ni la respiration.

2. Chez le chien, la pression dans l'artère pulmonaire monte pendant l'inspiration, descend pendant l'expiration, à cause de l'accélération des pulsations du cœur pendant l'inspiration.

3. Si le rythme cardiaque est régulier, l'oscillation respiratoire de la pression pulmonaire varie avec le rythme respiratoire.

4. Chez le chien, la courbe respiratoire de la pression sanguine marche dans le même sens dans les deux circulations.

5. Lorsque les pneumogastriques sont sectionnés, à l'inspiration la pression s'abaisse dans l'artère pulmonaire pendant qu'elle monte dans la carotide.

6. L'oscillation respiratoire de la pression sanguine est, au point de vue absolu, plus haute dans la carotide que dans l'ar-

tère pulmonaire; mais comparées à leurs pressions respectives, les oscillations respiratoires sont notablement plus considérables dans l'artère pulmonaire que dans la carotide.

7. A l'état physiologique, la valeur de la pression qui règne dans l'artère pulmonaire varie, chez le chien, entre 14 et 26 millimètres de mercure. Elle est en moyenne de 19^{mm},9 de mercure.

8. Le rapport qui existe entre la pression qui règne dans l'artère pulmonaire et celle de la carotide, est en moyenne de $^{1}/_{5,9}$.

9. L'action vaso-constrictive pulmonaire du sympathique est bilatérale et non unilatérale, comme le pense François Franck.

10. L'asphyxie produit toujours une hausse de pression dans l'artère pulmonaire, soit qu'on la produise en suspendant la respiration artificielle chez des chiens à poitrine ouverte, soit qu'on l'obtienne en faisant respirer de l'hydrogène ou en oblitérant la trachée d'un animal à poitrine fermée.

11. Les courbes asphyxiques de la pression sanguine sont parallèles dans les deux circulations.

12. L'occlusion de la trachée provoque une augmentation formidable de la valeur des courbes respiratoires de la pression dans l'artère pulmonaire. Ces courbes, vers la fin de l'asphyxie, peuvent atteindre une valeur de 100 millimètres de mercure.

13. Les poumons du chien contiennent plus de sang pendant l'inspiration que pendant l'expiration.

14. Les poumons du chien contiennent en moyenne $^{1}/_{10}$ de la masse totale du sang de son corps.

15. Le cœur considéré en son entier contient environ deux fois plus de sang à la fin de la diastole qu'à la fin de la systole.

16. Le cœur contient en moyenne $^{1}/_{22}$ de la masse totale du sang du corps.

17. Le cœur et les poumons réunis contiennent en moyenne $^{1}/_{7}$ de la masse totale du sang du corps.

18. L'occlusion d'une des veines caves produit une chute de

pression dans la carotide et dans l'artère pulmonaire ; elle produit une diminution de l'amplitude du pouls et une augmentation de l'amplitude des mouvements respiratoires.

19. La veine cave inférieure a un débit notablement supérieur à celui de la veine cave supérieure.

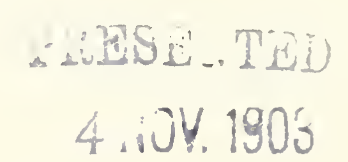
20. Chez un chien de 26 kilogrammes, la durée de la circulation cardio-pulmonaire se rapproche en moyenne de six secondes.

La durée totale de la circulation est approximativement de quarante-deux secondes et chaque ventricule lance à chaque systole environ 28 grammes de sang dans la circulation.

21. Si nous admettons l'exactitude de ces chiffres et si nous pouvons les rapporter à l'homme, nous dirons que la durée totale de la circulation est d'environ une minute et qu'un ventricule débite en moyenne 70 grammes de sang à chaque systole.

Travail du laboratoire de physiologie
de l'Université de Liége.

TABLE DES MATIÈRES



RECHERCHES

SUR

LA SENSIBILITÉ DU POUMON

PAR

le Dr LÉON PLUMIER

(Présenté à la Classe des sciences, dans la séance du 7 juin 1902.)



RECHERCHES

SUR

LA SENSIBILITÉ DU POUMON

I. — Historique.

François Franck [1], pour étudier la sensibilité du poumon, a insufflé des vapeurs irritantes (ammoniaque, anhydride sulfureux) dans la canule trachéale d'un chien. Il a constaté qu'après chaque insufflation irritante la pression carotidienne baisse, pour reprendre ensuite sa valeur première. Comme on observe cette chute de pression indépendamment des troubles cardiaques, on ne peut, d'après Fr. Franck, l'attribuer à ces troubles et on doit en chercher la cause ailleurs. Cet auteur émet l'hypothèse que sous l'influence d'insufflations irritantes dans la trachée, les vaisseaux pulmonaires se resserrent et entravent le cours du sang à travers les poumons. S'il en est ainsi, la circulation aortique recevra moins de sang et ainsi s'explique la chute de la pression carotidienne.

Bayet [2], en employant la même méthode, a cherché à étudier directement les variations de la pression pulmonaire pendant l'insufflation de vapeurs irritantes dans la trachée. Cet auteur

[1] François Franck, *Nerfs sensibles du poumon*. (Travaux du laboratoire de Marey, 1878-1879, pp. 374-380.)

[2] Bayet, *La circulation pulmonaire*. (Thèse de l'Université de Bruxelles, 1892.)

opère sur des chiens à poitrine ouverte et soumis à la respiration artificielle. Il s'arrange de telle sorte qu'il peut à volonté insuffler dans les poumons de l'animal de l'air atmosphérique ou un mélange d'air et de vapeurs d'ammoniaque.

Il constate que la pression pulmonaire ne subit aucun changement du fait de l'insufflation irritante.

Il en conclut que les irritations vives portées directement sur la surface broncho-alvéolaire ne modifient pas directement le calibre des vaisseaux du poumon.

Nous avons voulu reprendre cette étude intéressante de la sensibilité du poumon et dans ce but nous avons réalisé les expériences suivantes.

II. — Procédé opératoire.

Sur un grand chien préalablement anesthésié par le chlorhydrate de morphine (1 centigramme par kilogramme d'animal) et un peu de chloroforme si cela est nécessaire, nous isolons la trachée et nous y plaçons une canule trachéale en forme de T. Le bout central d'une carotide est mis en rapport avec un manomètre à mercure. La peau du thorax est ensuite incisée sur la ligne sternale et la partie de la peau qui recouvre la moitié gauche de la cage thoracique est écartée des côtes.

Procédant de façon à éviter les hémorragies, on sectionne quatre à cinq côtes, ainsi que les muscles des espaces intercostaux qui les séparent.

Par l'incision ainsi pratiquée dans le thorax, on peut atteindre facilement le hile du poumon gauche, de sorte que l'on peut mettre aisément la branche gauche de l'artère pulmonaire en rapport avec un manomètre à mercure.

Ceci étant fait, on insuffle vivement les poumons, de façon à chasser tout l'air contenu dans la poitrine. On rabat sur les côtes le lambeau cutané qui en avait été séparé et on l'attache à la peau du côté sain au moyen de larges pinces à pression. On cesse la respiration artificielle qui avait été nécessaire pen-

dant la durée de l'ouverture de la poitrine, et l'animal se remet bientôt à respirer normalement et spontanément, car le vide pleural est rétabli [1].

On enregistre la respiration au moyen d'un pneumographe de Knoll relié à un tambour à levier de Marey, dont la plume inscrit ses indications sur le cylindre du grand appareil enregistreur de Hering, en face de celles des manomètres à mercure.

III. — Inhalations de vapeurs irritantes par la trachée.

Si de la canule trachéale d'un chien préparé ainsi qu'il vient d'être dit, on approche un flacon contenant de l'ammoniaque, on obtient un graphique tel que celui représenté figure 1.

L'animal exécute d'abord un ou deux mouvements respiratoires comme si rien ne s'était passé, puis la respiration se ralentit et diminue d'amplitude pendant un certain temps, pour s'accélérer ensuite, bien qu'on continue à faire respirer de l'ammoniaque à l'animal.

Pendant que la respiration se ralentit, la pression s'abaisse aussi bien dans la carotide que dans l'artère pulmonaire.

Lorsque la respiration s'accélère, les pressions carotidienne et pulmonaire s'élèvent graduellement, pour reprendre leur niveau normal.

La chute de pression carotidienne et pulmonaire s'accompagne d'un ralentissement assez notable du pouls. C'est ainsi que sur la figure 1, pendant la période où la pression sanguine est la moins élevée, nous observons quatorze pulsations cardiaques en dix secondes, tandis qu'avant l'inhalation d'ammoniaque, on comptait dix-huit pulsations cardiaques pendant le même temps.

Ces phénomènes restent identiquement les mêmes si on réalise l'expérience après la section des deux récurrents (fig. 2).

[1] Pour plus de détails sur le procédé opératoire, voir Léon Fredericq, *Procédé opératoire nouveau pour l'étude des organes thoraciques.* (Travaux du laboratoire, 1895-1896, t. I, pp. 55-59.)

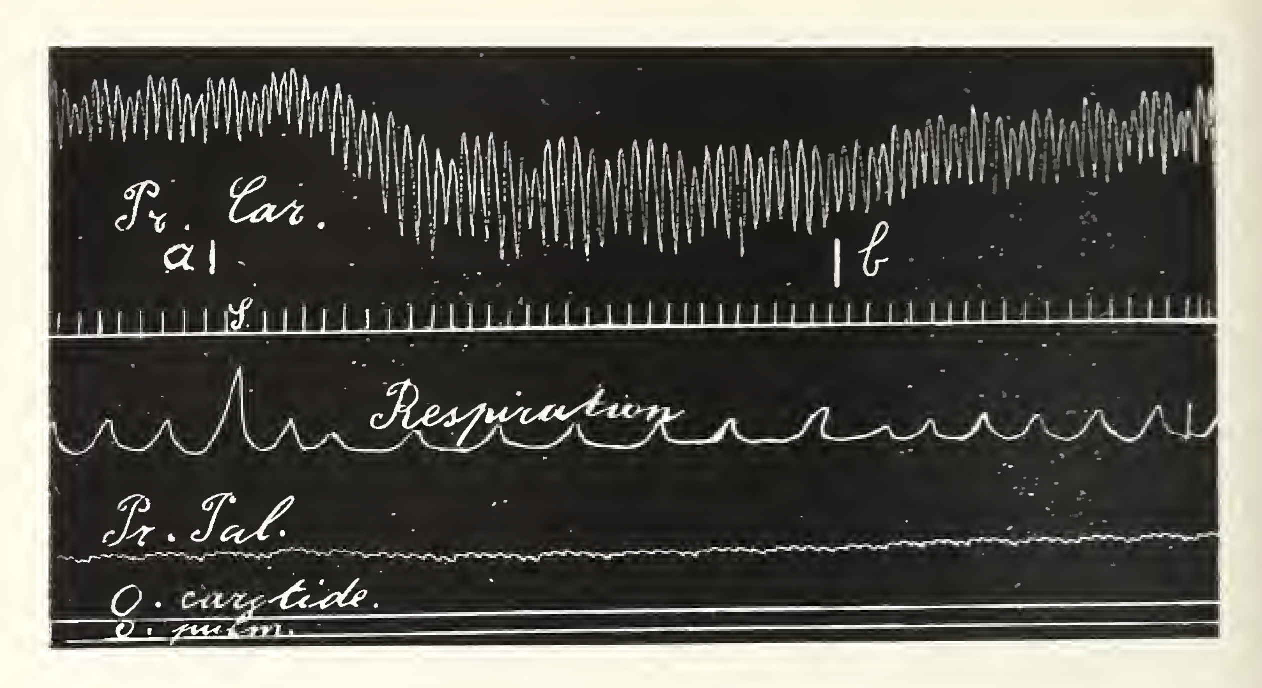


FIGURE 1.

Chien femelle de 16 kilogrammes. De *a* en *b*, inhalation de vapeurs d'ammoniaque par la trachée.

S, secondes. — *Pr. Car.*, pression carotidienne. — *Pr. Pul.*, pression pulmonaire. Le robinet du manomètre donnant la pression pulmonaire est en partie fermé, de façon à diminuer l'amplitude des oscillations respiratoires et à mieux voir les variations de la valeur moyenne de la pression. (Figure réduite de $^1/_3$.)

FIGURE 2.

Même chien que figure 1. De *a* en *b*, inhalation de vapeurs de NH_3 après la section des récurrents. (Figure réduite de $^1/_3$.)

S, secondes. — *R*, respiration. — *Pr. Car.*, pression carotidienne. — *Pr. Pul.*, pression pulmonaire. (Manomètre pulmonaire a son robinet en partie fermé.)

Ces nerfs contiennent chez le chien les nerfs sensibles de la trachée et des grosses bronches.

Lorsqu'on fait ainsi inhaler des vapeurs d'ammoniaque à un chien à canule trachéale, on observe parfois, après quelques secondes, une chute brusque de pression dans la carotide et dans l'artère pulmonaire. Cette chute de pression est due à un arrêt du cœur (fig. 3). Cet arrêt du cœur ne persiste généralement pas, et, lorsque le cœur se remet à battre, la pression regagne dans les deux circulations le niveau qu'elle aurait atteint sans cet accident.

Un certain nombre d'auteurs, partisans de la théorie

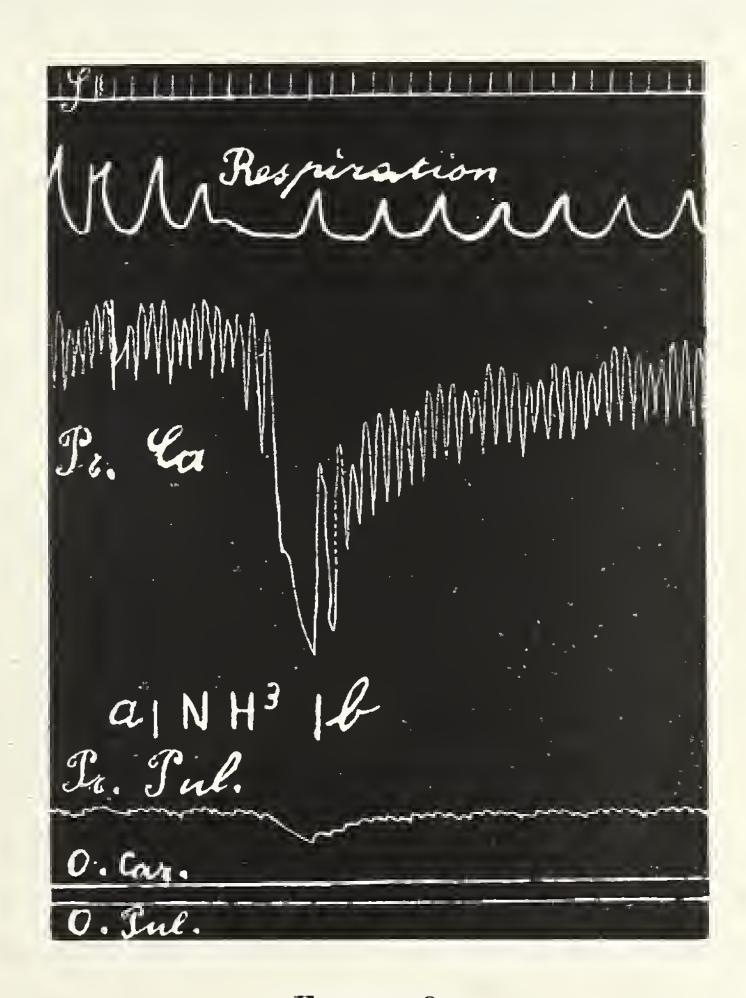


Figure 3.

Même chien que figures 1 et 2.

De *a* en *b*, inhalation de NH_3 produisant, outre les effets habituels, un arrêt du cœur. — *S*, secondes. — *Pr. Ca.*, pression carotidienne. — *Pr. Pul.*, pression pulmonaire. (Robinet du manomètre pulmonaire en partie fermé.) (Figure réduite de $^1/_3$.)

chimique de l'apnée, admettent avec Léon Fredericq [1] que l'apnée est due, non pas à une augmentation de la tension de l'oxygène du sang qui baigne les centres respiratoires, mais bien à une diminution de la tension de l'anhydride carbonique de ce sang. Or le ralentissement des mouvements respiratoires et la chute de pression sanguine observés à la suite des inhalations d'ammoniaque par la trachée pourraient, jusqu'à un certain point, être considérés comme un début d'apnée. Pour les auteurs qui admettent la théorie précédente de l'apnée, il s'expliquerait par la résorption de l'ammoniaque au niveau des capillaires du poumon. Cette ammoniaque passant dans le sang y neutraliserait une certaine partie de l'anhydride carbonique. Les centres respiratoires et vaso-constricteurs étant de ce fait moins excités, il en résulterait nécessairement un ralentissement et un affaiblissement des mouvements respiratoires, ainsi qu'une baisse de la pression sanguine.

Pour voir s'il en était réellement ainsi, nous avons remplacé l'ammoniaque par de l'aldéhyde formique, qui est un corps neutre. Dans ce cas, nous obtenons les mêmes effets qu'avec l'ammoniaque (fig. 4). Cependant ces effets sont moins marqués et ne se montrent pas aussi rapidement, ce qui s'explique par ce fait que l'aldéhyde formique est un corps beaucoup moins irritant que l'ammoniaque.

Cette expérience suffit à nous faire rejeter l'hypothèse d'après laquelle l'ammoniaque agirait en neutralisant l'anhydride carbonique du sang pour produire ainsi un commencement d'apnée. Nous devons plutôt croire que c'est en excitant les terminaisons nerveuses sensibles de la face interne du poumon que les inhalations de vapeurs irritantes provoquent des modifications du rythme respiratoire et du rythme cardiaque, ainsi que des variations de la valeur des pressions carotidienne et pulmonaire.

Si nous sectionnons les deux pneumogastriques au cou,

[1] Léon Fredericq, *Sur la cause de l'apnée.* (Travaux du laboratoire, 1901, t. VI, pp. 99-114.)

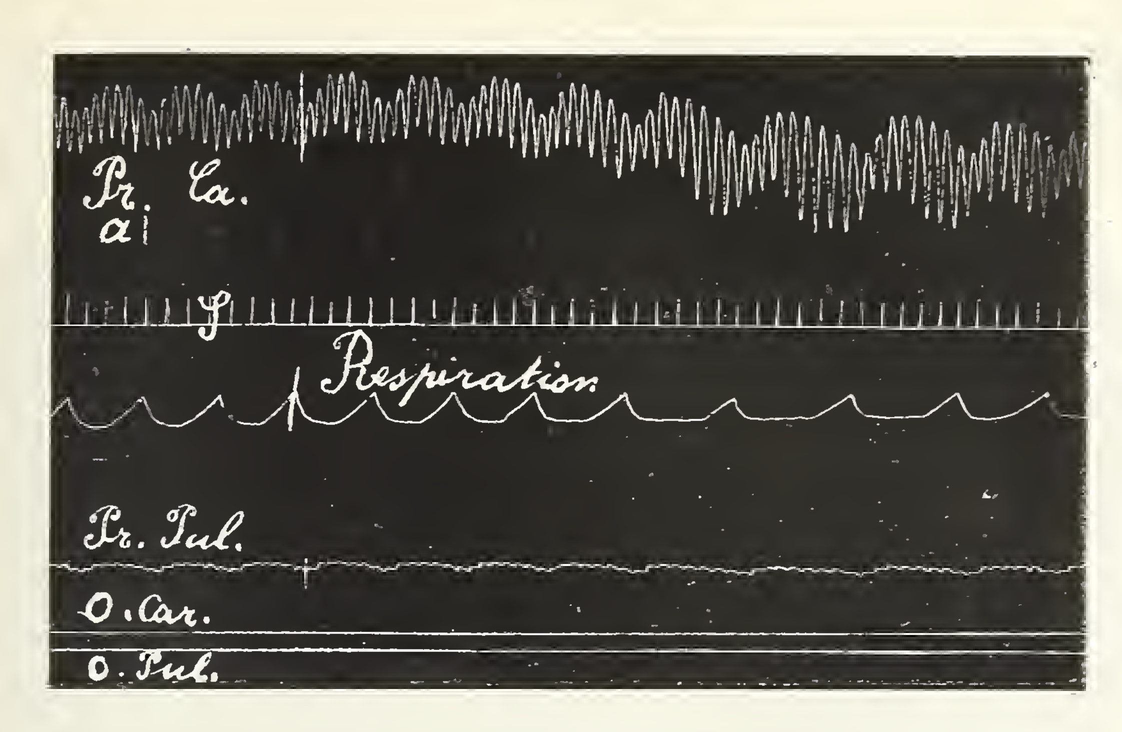


FIGURE 4.

Même chien que les figures précédentes.

A partir de *a*, inhalation de vapeurs d'aldéhyde formique. S, secondes. — *Pr. Ca.*, pression carotidienne. — *Pr. Pul.*, pression pulmonaire. (Robinet du manomètre pulmonaire en partie fermé.) (Figure réduite de $^1/_5$.)

l'inhalation de vapeurs d'ammoniaque ne produit plus d'effet ni sur la respiration, ni sur le cœur, ni sur la pression carotidienne et pulmonaire (fig. 5).

Donc les fibres sensibles que nous excitons en faisant pénétrer dans les poumons des vapeurs d'ammoniaque arrivent aux centres nerveux par les pneumogastriques.

Cette expérience est une preuve de plus que les inhalations de vapeurs irritantes excitent bien des terminaisons nerveuses siégeant dans les poumons et non les centres nerveux; car s'il en était autrement, après la section des deux pneumogastriques, on devrait voir persister au moins une partie de leurs effets.

La chute de la pression carotidienne et de la pression pulmonaire qui suit les premières inhalations de vapeurs d'ammoniaque étant accompagnée d'un ralentissement des pulsations cardiaques, on pouvait se demander si ce changement dans le

rythme du cœur provoquait tout ou partie de cette chute de pression.

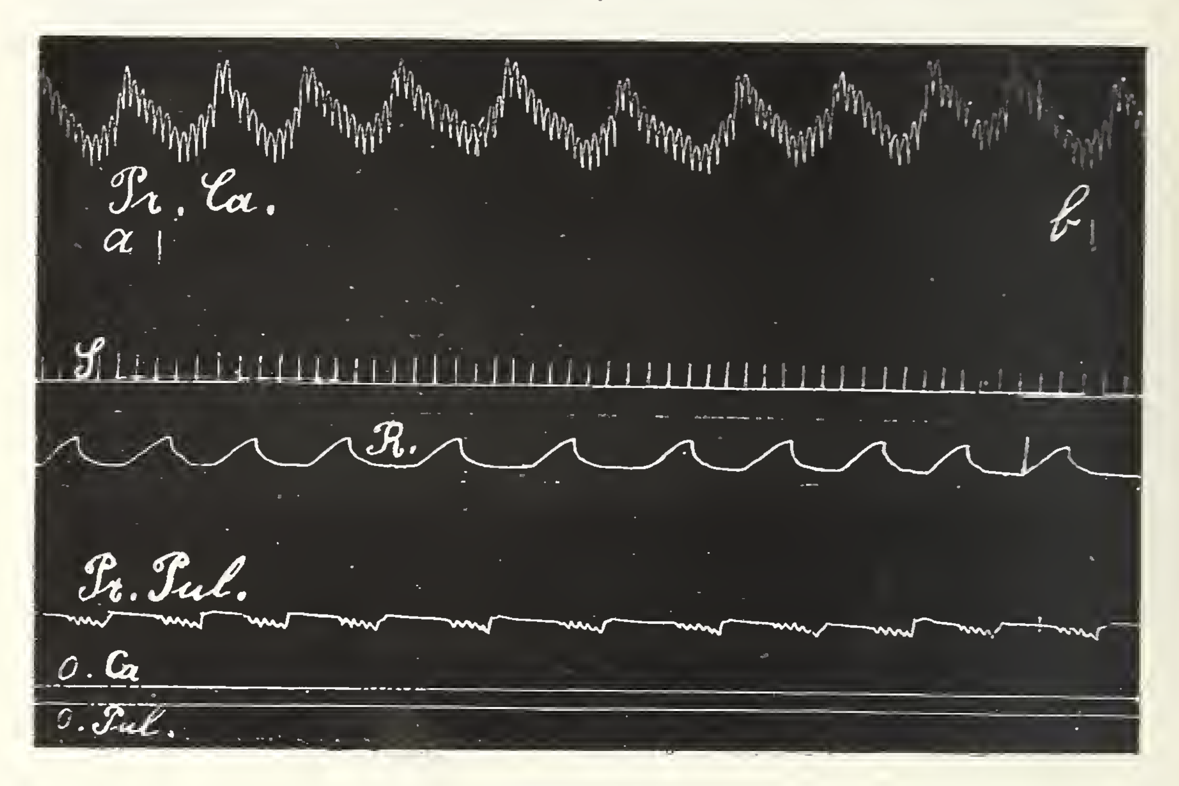


FIGURE 5.

Même chien que les figures précédentes.

De *a* en *b*, inhalation de vapeurs d'ammoniaque après la section des deux pneumogastriques au cou. Les effets habituels ne se montrent plus. — *S*, secondes. — *R*, respiration. — *Pr. Ca.*, pression carotidienne — *Pr. Pul.*, pression pulmonaire. (Robinet du manomètre pulmonaire en partie fermé.) (Figure réduite de $^1/_3$.)

Pour résoudre cette question, nous nous sommes adressé au sulfate d'atropine. Si l'on injecte 5 milligrammes de ce corps dans la veine jugulaire d'un chien de poids moyen, on paralyse les terminaisons intracardiaques des pneumogastriques et le rythme du cœur devient absolument régulier.

Si à un chien ainsi empoisonné on fait inhaler des vapeurs d'ammoniaque, on observe les effets habituels du côté de la respiration (ralentissement, puis accélération des mouvements respiratoires). La chute de pression carotidienne qui, avant l'administration du sulfate d'atropine, coïncidait avec le ralen-

tissement des mouvements respiratoires se montre encore, mais est très notablement inférieure à ce qu'elle était avant l'administration du poison. On n'observe plus de ralentissement des pulsations du cœur (fig. 6 et 7).

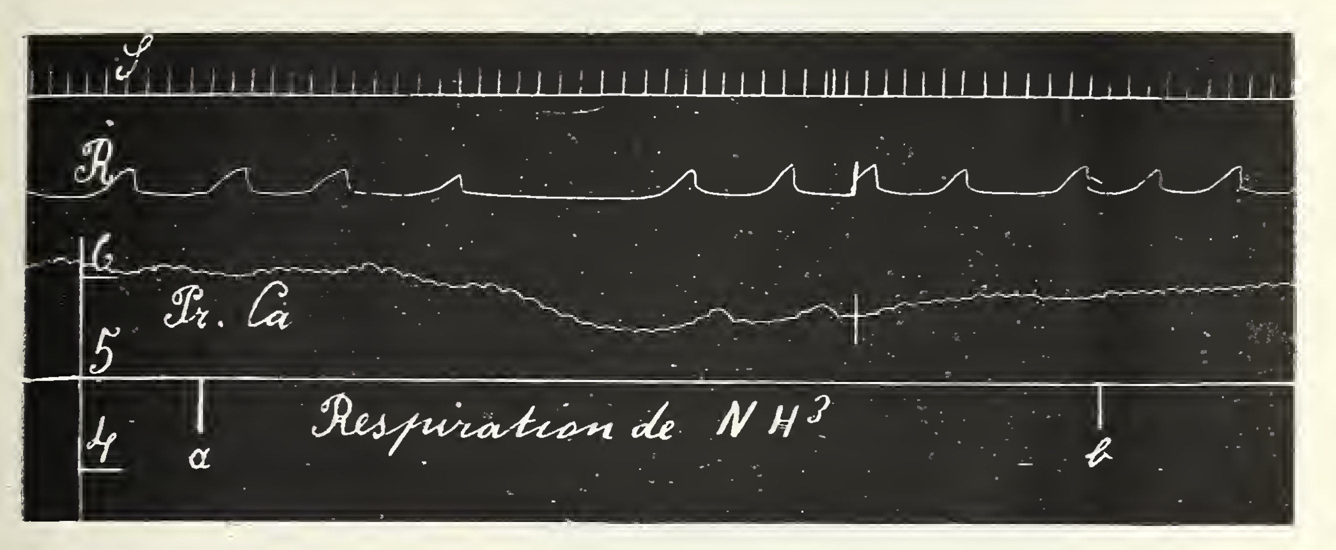


FIGURE 6.

Chien mâle de 12 kilogrammes.

De *a* en *b*, inhalation de vapeurs d'ammoniaque par la trachée. — *S*, secondes. — *R*, respiration. — *Pr. Ca.*, pression carotidienne. (Robinet du manomètre en partie fermé.)

Nous devons conclure de cette dernière expérience que la chute de pression que l'on observe dans la carotide et dans l'artère pulmonaire à la suite d'inhalations de vapeurs irritantes, est due, pour la plus grande part, au ralentissement des pulsations du cœur qui accompagne ces inhalations. Pour une faible partie, cette chute de pression doit s'expliquer par le jeu de l'appareil vaso-moteur.

En résumé, nous voyons donc qu'en excitant par des vapeurs irritantes la face interne du poumon, nous provoquons un réflexe respiratoire, un réflexe cardiaque et un réflexe vaso-moteur. Ces réflexes disparaissent à la suite de la section des deux pneumogastriques au cou, parce que nous avons alors supprimé la communication entre les terminaisons sensibles des poumons et les centres nerveux.

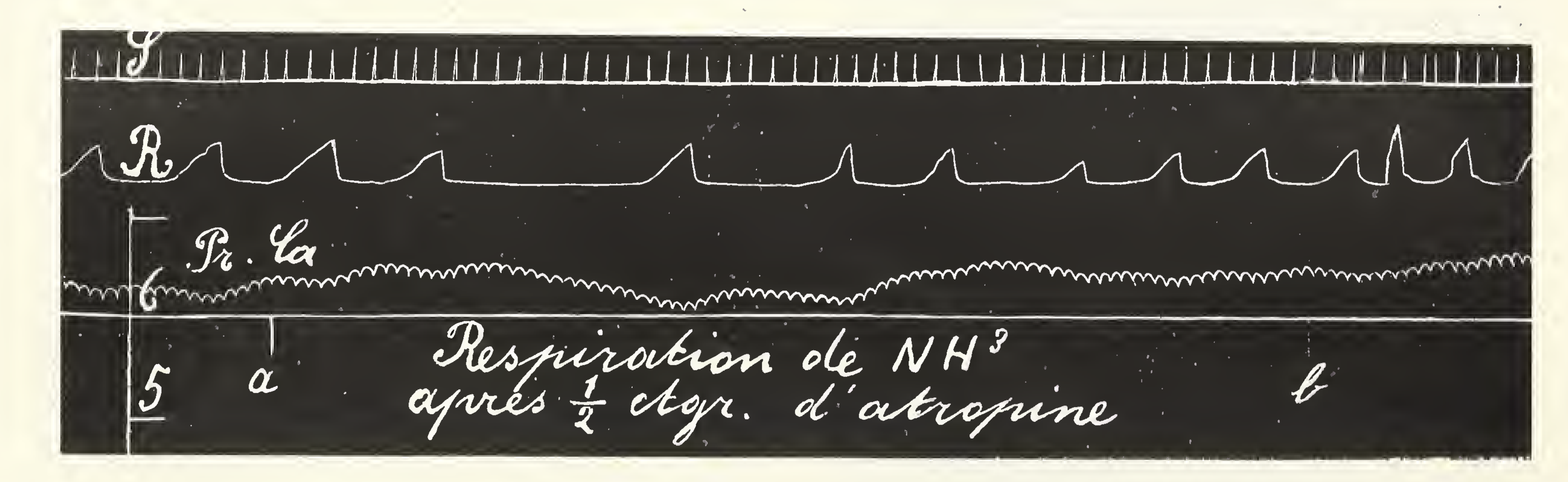


Figure 7.

Même chien que figure 6, après injection de 5 milligrammes de sulfate d'atropine dans une jugulaire.

De *a* en *b*, inhalation de vapeurs d'ammoniaque par la trachée. La chute de pression carotidienne que l'on observe au début de l'inhalation se montre encore, mais est notablement inférieure à celle de la figure 6.

S, secondes. — *R*, respiration. — *Pr. Ca.*, pression carotidienne. (Robinet du manomètre en partie fermé.)

IV. — Injection directe d'ammoniaque dans un poumon privé de circulation.

Nous préparons un grand chien comme il a été exposé plus haut, mais nous ne refermons pas la poitrine et nous le soumettons à la respiration artificielle. La canule du manomètre à mercure qui renseigne la pression régnant dans l'artère pulmonaire est placée de telle sorte qu'elle obstrue complètement la branche gauche de l'artère pulmonaire. Le poumon gauche ne reçoit donc plus de sang et le poumon droit est seul vascularisé.

A un tel animal nous enfonçons l'aiguille d'une seringue de Pravaz dans un des lobes du poumon gauche, puis nous injectons dans cet organe 1 centimètre cube d'ammoniaque. Quelques secondes après cette injection, on constate une hausse de pression dans la carotide et dans l'artère pulmonaire. L'animal, qui était à l'état d'apnée, grâce à la respiration artificielle exécute des mouvements respiratoires spontanés (fig. 8).

Le sang ne circulant plus dans le poumon gauche, l'ammoniaque que nous avons injectée dans cet organe n'a pu passer dans la circulation et a donc dû agir sur place. Les phénomènes qui suivent l'injection sont donc forcément de nature réflexe et nous avons de nouveau mis en évidence l'existence dans le poumon de fibres sensibles dont l'excitation provoque des réflexes respiratoires et vaso-moteurs.

Il est curieux de remarquer que lorsque nous excitons le poumon en injectant de l'ammoniaque dans son parenchyme, nous obtenons des effets inverses de ceux obtenus en excitant la face interne de ce poumon par des inhalations de vapeurs d'ammoniaque.

A la suite de ces inhalations, nous obtenons une chute de pression dans la carotide et dans l'artère pulmonaire, ainsi qu'un ralentissement des mouvements respiratoires et des pulsations du cœur. En injectant de l'ammoniaque dans le paren-

chyme pulmonaire, nous provoquons une hausse de la pression carotidienne et pulmonaire, et une exagération des mouvements respiratoires. Le rythme cardiaque ne change pas.

Ces expériences tendent donc à nous faire admettre l'existence de deux espèces de terminaisons sensibles dans le

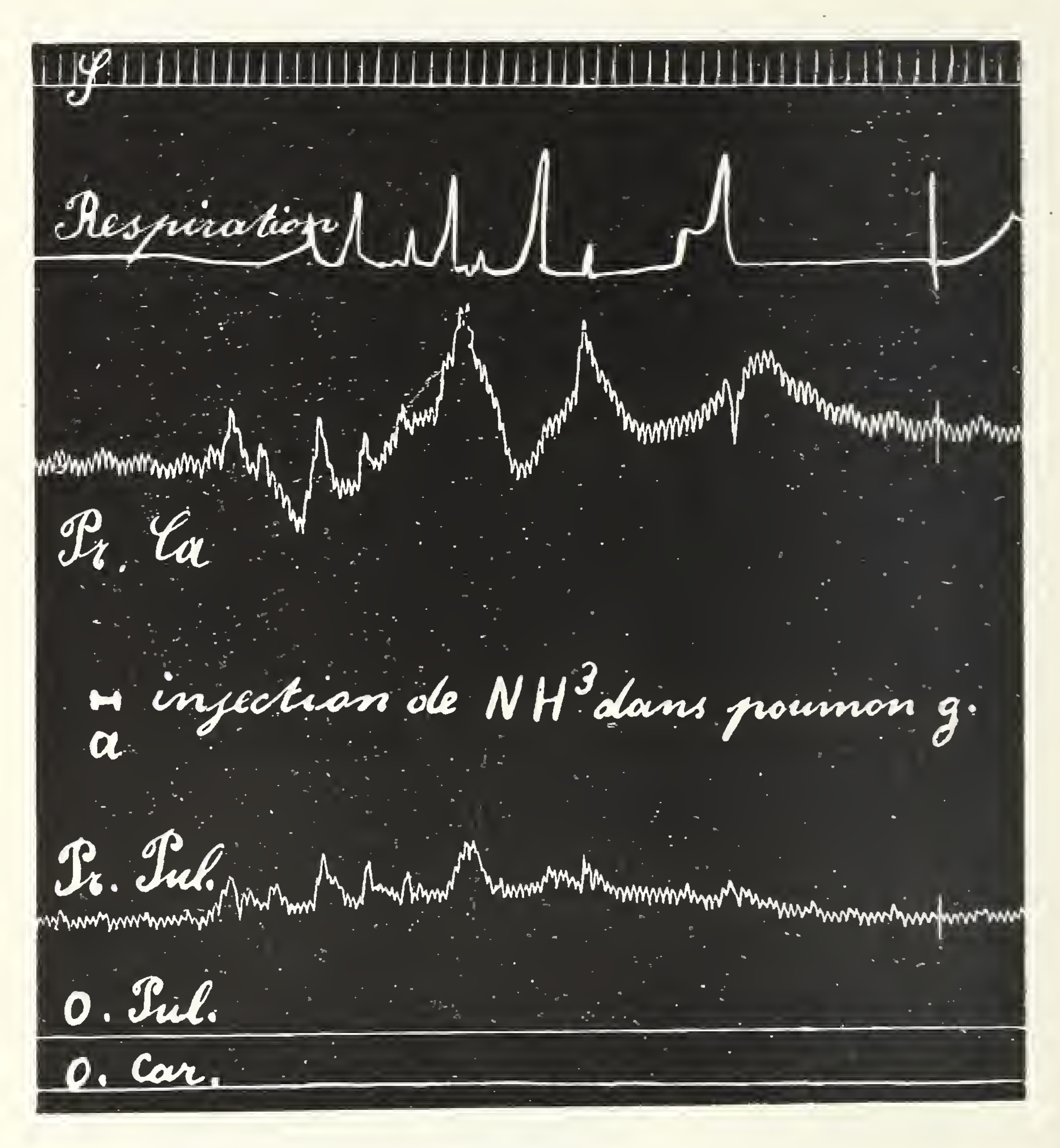


FIGURE 8.

Chien mâle de 21 kilogrammes. Poitrine ouverte. Respiration artificielle. Les mouvements respiratoires spontanés seuls se marquent.

En *a*, injection de 1 centimètre cube d'ammoniaque dans le poumon gauche, dont l'artère pulmonaire est liée. — *S*, secondes. — *Pr. Ca.*, pression carotidienne. — *Pr. Pul.*, pression pulmonaire.

poumon. Les unes sont distribuées à la face interne du poumon et leur excitation provoque un ralentissement des mouvements respiratoires et des pulsations cardiaques, ainsi qu'une baisse de pression artérielle. Les autres sont répandues dans le parenchyme pulmonaire et provoquent, lorsqu'elles sont excitées, une accélération des mouvements respiratoires et une hausse de la pression artérielle.

V. — Injection d'ammoniaque dans un poumon normalement vascularisé ou dans une veine cave.

Si de la façon dont nous avons injecté de l'ammoniaque dans le poumon gauche privé de sang nous en injectons maintenant dans le poumon droit, dont la vascularisation est normale, nous obtenons des effets tout différents.

Quelques secondes après l'injection, la pression s'élève notablement dans l'artère pulmonaire pendant qu'elle s'abaisse dans la carotide (fig. 9). Ces variations de pression se font graduellement et progressivement. Le maximum atteint par la pression pulmonaire, de même que le minimum de pression carotidienne, se maintiennent un certain temps, puis de part et d'autre la pression tend à regagner son niveau normal. On n'observe aucun changement du côté du rythme cardiaque.

Si au moyen d'une seringue de Pravaz et sans interrompre la circulation, on injecte 1 centimètre cube d'ammoniaque dans une des veines jugulaires du chien, on observe identiquement les mêmes effets (fig. 10).

Il semblerait donc que les phénomènes observés dans ces deux derniers cas sont dus au passage de l'ammoniaque dans le sang et à l'action irritante de cet alcali sur le système nerveux central. Cependant, nous croyons qu'il n'en est rien. En effet, lorsque l'on injecte seulement quelques gouttes d'ammoniaque dans une carotide, cet alcali, qui dans ce cas atteint directement les centres nerveux, provoque une hausse colossale de la pression carotidienne, une exagération considérable

de l'amplitude et de la fréquence des mouvements respiratoires, ainsi que des convulsions généralisées.

Aucun de ces phénomènes n'est observé, même à l'état d'ébauche, lors de l'injection d'ammoniaque dans une jugulaire ou dans un poumon normalement vascularisé. Nous pouvons donc admettre que dans ces deux derniers cas l'ammoniaque injectée n'agit pas sur les centres nerveux, mais agit directement sur le poumon.

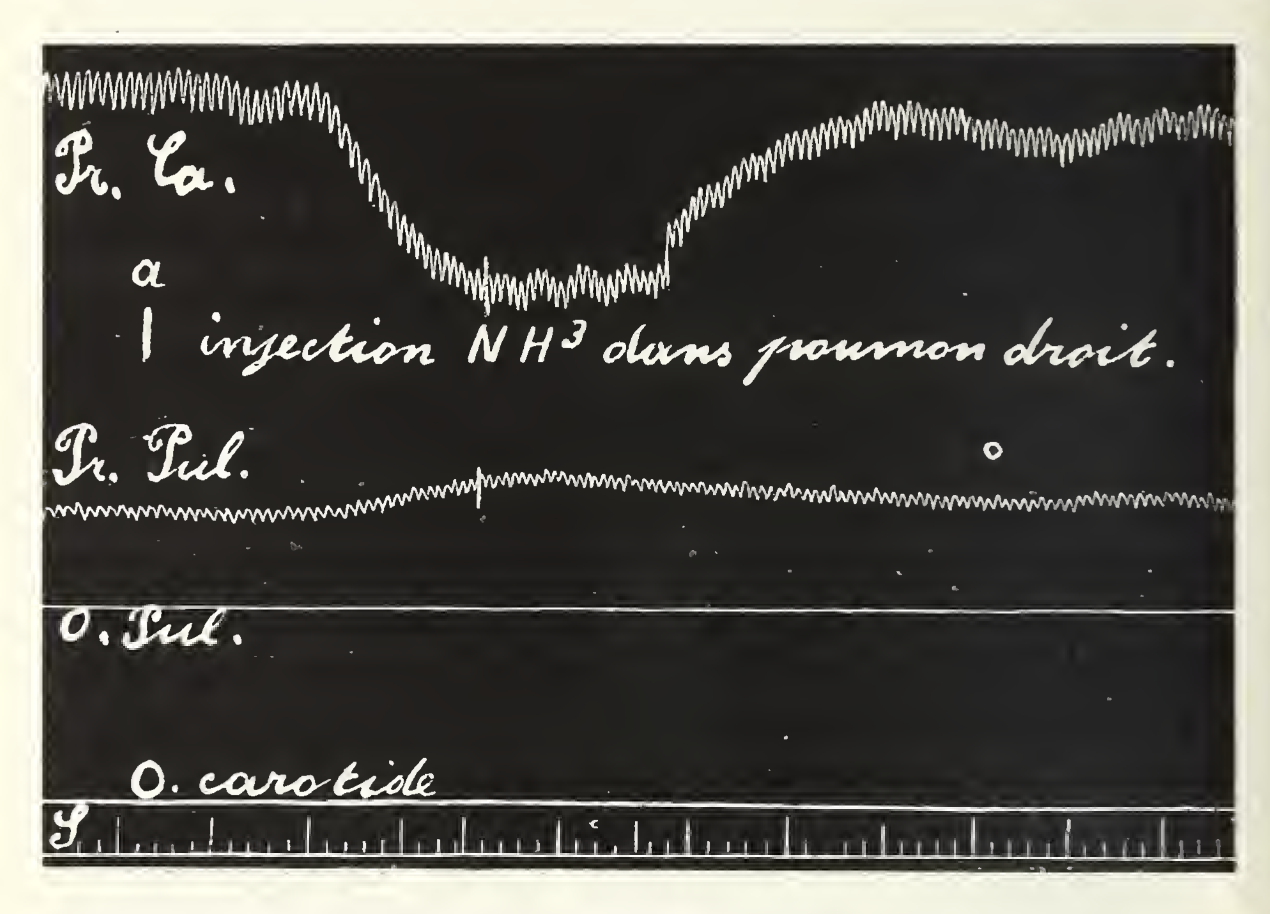


FIGURE 9.

Chien femelle de 28 kilogrammes. Poitrine ouverte. Respiration artificielle.

En *a*, injection de 1 centimètre cube d'ammoniaque dans le poumon droit, normalement vascularisé. — *Pr. Ca.*, pression carotidienne. — *Pr. Pul.*, pression pulmonaire. — *S*, secondes.

Rien d'étonnant à ce que l'ammoniaque injectée dans une veine jugulaire agisse localement sur les poumons, puisque le sang des veines jugulaires arrive presque directement aux poumons.

Il nous reste maintenant à rechercher si c'est par réflexe ou autrement que l'ammoniaque injectée dans un poumon normalement vascularisé provoque une hausse de la pression pulmonaire et une chute de la pression carotidienne.

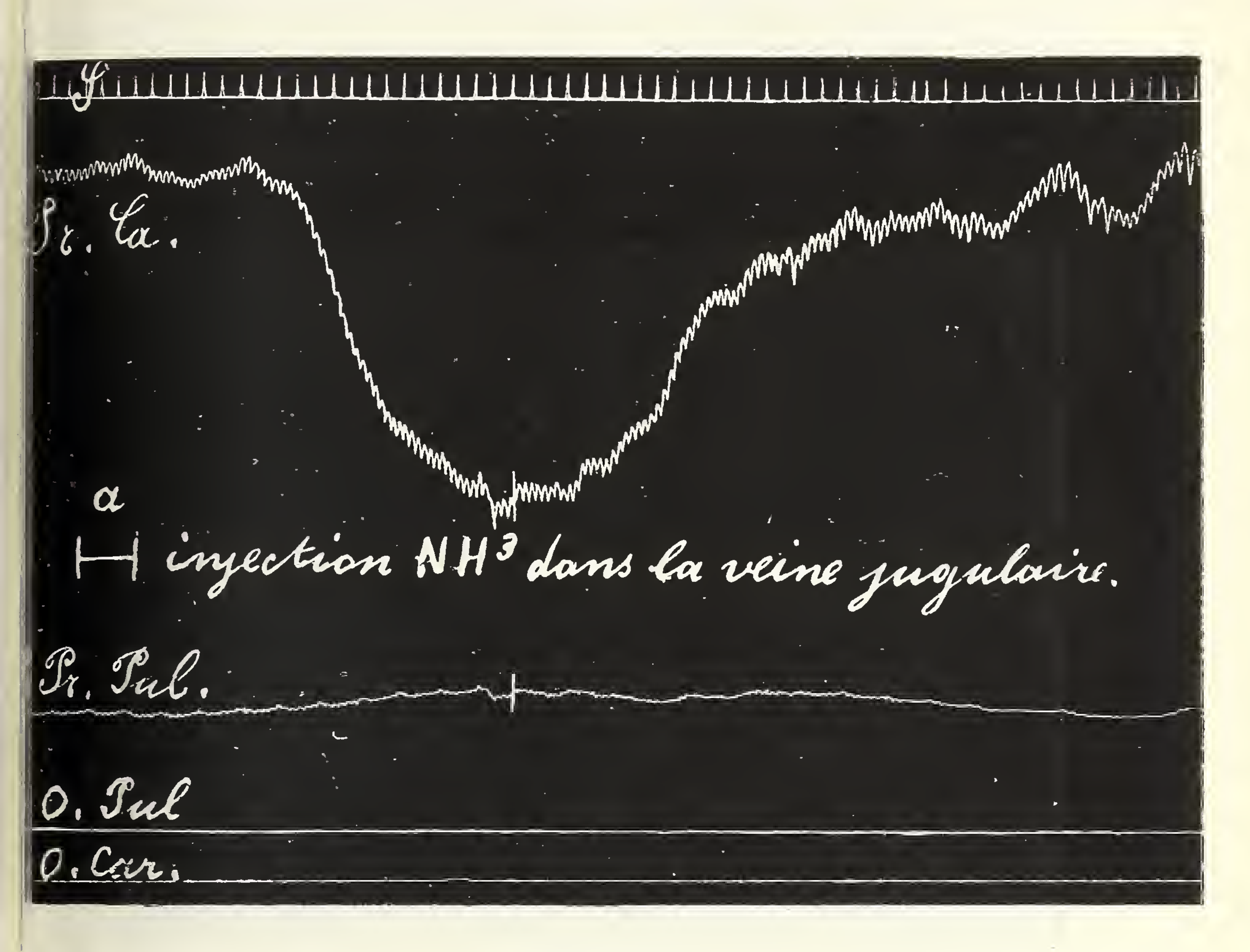


FIGURE 10.

Chien mâle de 21 kilogrammes. Poitrine ouverte. Respiration artificielle.

En *a*, injection de 1 centimètre cube d'ammoniaque dans une veine jugulaire. — S, secondes. — *Pr. Ca.*, pression carotidienne. — *Pr. Pul.*, pression pulmonaire. (Robinet du manomètre pulmonaire en partie fermé.)

Nous avons vu plus haut que si l'on injecte de l'ammoniaque dans un poumon privé de sang, on observe une hausse de la pression pulmonaire et de la pression carotidienne, et une exagération des mouvements respiratoires. Nous avons dû admettre que ces différents phénomènes étaient produits par

réflexe à la suite de l'excitation de certaines fibres sensibles du poumon.

A priori, il nous semble déjà étrange qu'en excitant de la même façon les fibres sensibles d'un poumon qui vient d'être privé de sang et les fibres sensibles de l'autre poumon, on obtienne des effets différents. Car nous savons que les nerfs, même privés de sang, conservent leur excitabilité assez longtemps.

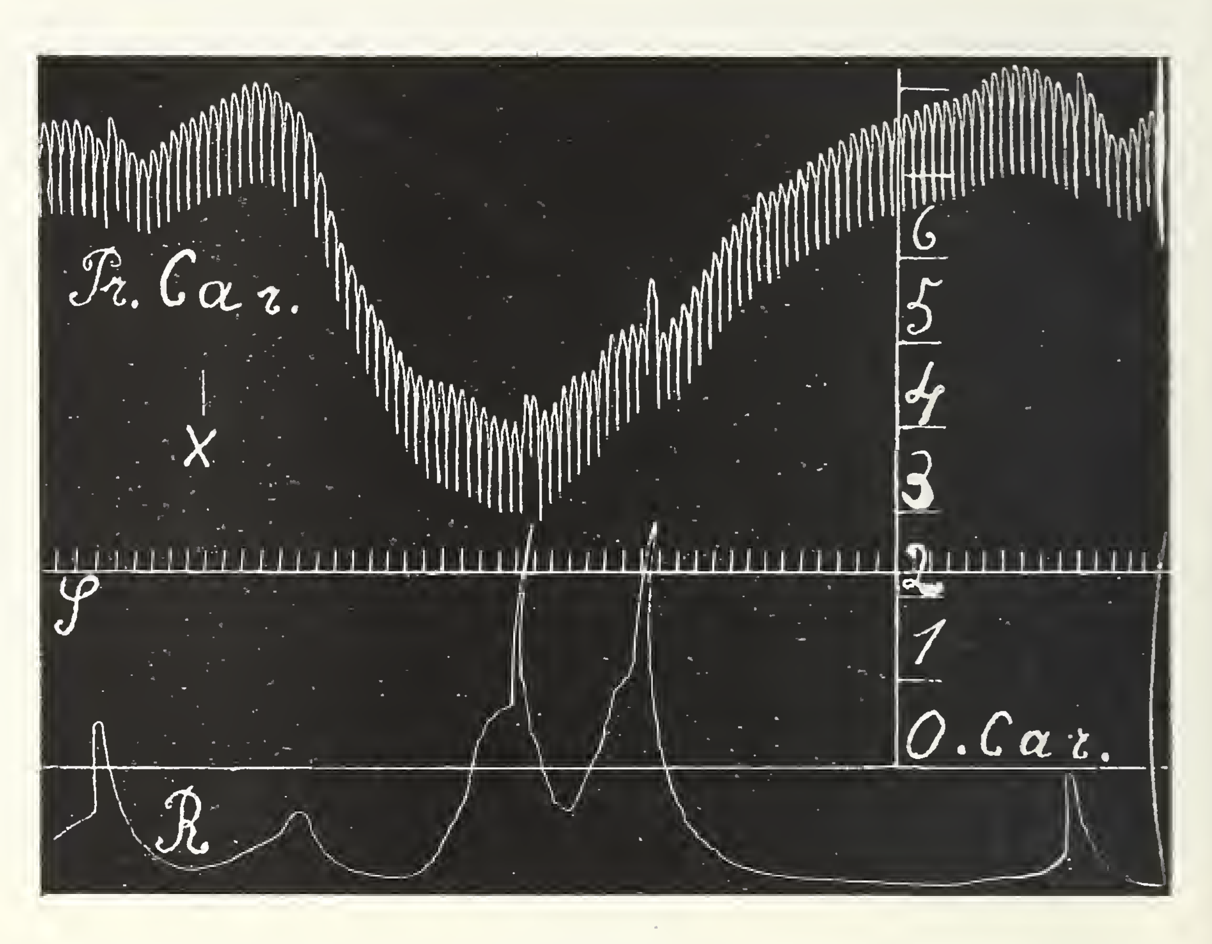


FIGURE 11.

Chien mâle de 44 kilogrammes. Poitrine intacte. Respiration normale.

En ×, injection de 1 centimètre cube d'ammoniaque dans une veine jugulaire. — *Pr. Car.*, pression carotidienne. — *S*, secondes. — *R*, respiration.

Ce seul fait suffirait déjà à nous faire rejeter l'idée d'une action réflexe pour expliquer les variations de pressions observées à la suite de l'injection d'ammoniaque dans un poumon

normalement vascularisé. Mais l'expérience suivante nous y force encore davantage.

Si l'on sectionne au cou les deux pneumogastriques d'un chien, les phénomènes observés à la suite de l'injection d'ammoniaque dans un poumon vascularisé ou dans une veine jugulaire sont identiquement les mêmes qu'avant la section des nerfs (fig. 11 et 12). Or les pneumogastriques contiennent,

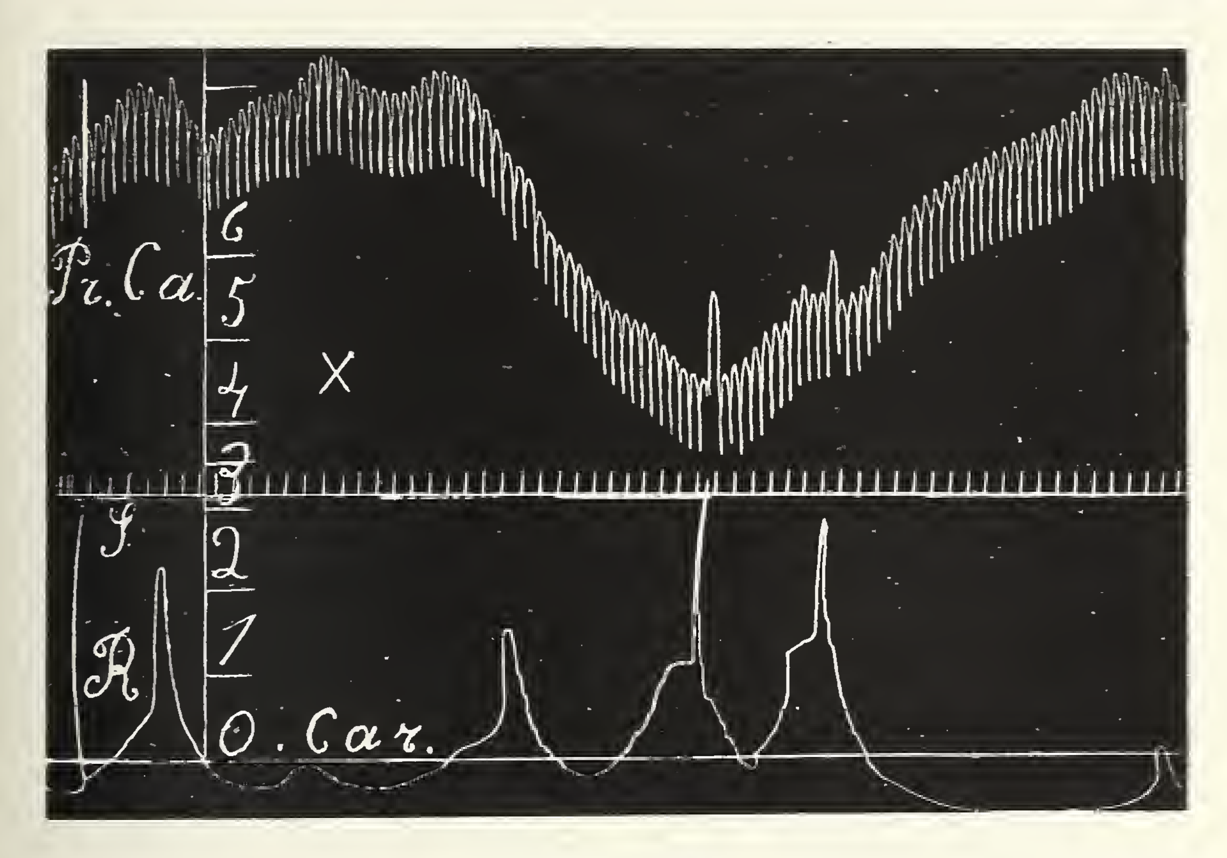


Figure 12.

Même chien que figure 11. Les deux pneumogastriques sont sectionnés.

En ×, injection de 1 centimètre cube d'ammoniaque dans une jugulaire. Cette injection a les mêmes effets qu'avant la section des deux pneumogastriques. — *Pr. Ca.*, pression carotidienne. — *S*, secondes. — *R*, respiration.

sinon la totalité, du moins la grande majorité des fibres sensibles des poumons. S'il s'agissait d'un réflexe, ce réflexe devrait disparaître ou être fortement atténué après la section des vagues.

Nous devons croire que lorsque l'on injecte de l'ammo-

niaque dans un poumon normal ou dans une veine jugulaire, il se produit à la suite de cette injection une forte constriction des vaisseaux pulmonaires due à l'excitation directe de la paroi de ces vaisseaux. Cette constriction explique la hausse de la pression pulmonaire, ainsi que la chute de la pression carotidienne.

Bradford et Dean ont démontré, en effet, qu'une constriction des vaisseaux pulmonaires (qu'ils produisaient, eux, par excitation des nerfs vaso-moteurs pulmonaires) provoque une hausse de la pression pulmonaire, ainsi qu'une chute parfois considérable de la pression régnant dans le territoire aortique.

VI. — Conclusions.

1° Les poumons sont sensibles.

2° Ils contiennent deux espèces de terminaisons sensibles. Les unes sont distribuées à la face interne, et, lorsqu'on les excite par des vapeurs irritantes (ammoniaque, formaldéhyde), elles provoquent un ralentissement du rythme respiratoire, une chute de la pression carotidienne et pulmonaire, et un ralentissement du rythme cardiaque.

Les autres sont répandues dans le parenchyme, et leur excitation par un caustique (ammoniaque) détermine une hausse de la pression carotidienne et pulmonaire, et une exagération des mouvements respiratoires.

3° L'ammoniaque injectée dans le poumon ou dans une jugulaire excite la paroi des vaisseaux pulmonaires et amène leur constriction.

Travail du laboratoire de physiologie de l'Université de Liége.



DE

LA FIBRINOLYSE

DANS

LES SOLUTIONS SALINES

PAR

HECTOR RULOT
Auxiliaire du service de santé de l'armée belge.

(Présenté à la Classe des sciences, dans la séance du 7 juin 1902.)



DE
LA FIBRINOLYSE
DANS
LES SOLUTIONS SALINES

HISTORIQUE.

Dans son *Essai sur le sang humain* de 1838, Denis de Commercy a le premier attiré l'attention des physiologistes sur la dissolution de la fibrine dans les solutions de sels neutres.

Beaucoup d'expérimentateurs se sont depuis occupés de la question. Par l'étude des propriétés chimiques des substances protéiques qui se retrouvent dans ces solutions, ils ont été amenés à donner une interprétation de cette dissolution. Et comme les différents auteurs ont trouvé ou cru trouver des substances différentes, l'explication du fait a été très variable.

Denis [1] croit que la fibrine elle-même s'y trouve sous forme d'une combinaison, peu stable il est vrai, avec le sel.

Pour G. Zimmermann [2], la substance dissoute est une albumine.

A. Gautier [3] admet également la production d'albumine aux dépens de la fibrine dans les solutions salines.

[1] DENIS, *Mémoire sur le sang*. Paris, 1859.

[2] G. ZIMMERMANN, *Roserk's und Wunderlich's*. (ARCHIV FÜR PHYS. HEILKUNDE, 1846-1847, Bd V, S. 349, und Bd VI, S. 53.)

[3] A. GAUTIER, *Comptes rendus*, 1874.

Il y aurait transformation de la fibrine en globuline, pense O. Hammarsten [1], et Green [2] écrit que la fibrine dans les solutions de sels neutres est décomposée en deux substances fibro-globulines qui diffèrent l'une de l'autre par leur point de coagulation. Il nous dit, en outre, qu'aucun de ces deux corps ne correspond au fibrinogène ou à la paraglobuline, et qu'ils ne peuvent reformer la fibrine.

Quelques années après, Limbourg [3] démontra d'une façon évidente la présence de peptone, de propeptone et de deux autres corps qui doivent être rangés parmi les globulines à raison de leurs propriétés.

Enfin, on admet à l'heure actuelle, avec Arthus [4], que dans le liquide dans lequel la fibrine s'est dissoute, on trouve :

1° Une substance ayant tous les caractères du fibrinogène, sauf celui de se coaguler ;

2° Une globuline coagulable à 75°, que l'on identifie avec la sérum-globuline ;

3° Des protéoses précipitables par le sulfate ammonique, c'est-à-dire des propeptones ;

4° Des peptones véritables.

Suivant la plus ou moins grande proportion tantôt de matières albuminoïdes coagulables, tantôt de matières albuminoïdes incoagulables que les différents expérimentateurs ont trouvées dans les solutions de fibrine et dans les solutions de sels neutres, ils ont été les uns partisans d'une simple dissolution, phénomène purement physique, les autres partisans d'une action fermentative.

I. — Une interprétation que les expérimentateurs ont été pour ainsi dire unanimes à repousser, est celle de l'intervention de la putréfaction.

[1] O. Hammarsten, *Jahresbericht der Thierchemie von Maly*, 1875, Bd V, S. 19, und *Arch. für d. ges. Physiologie*, 1883, Bd XXX.

[2] Green, *Journal of Physiology*, 1887, vol. VIII.

[3] Limbourg, *Zeitschrift für phys. Chemie*, 1889, Bd XIII.

[4] Arthus, *Archives de physiologie*, 1893, p. 392.

De tous les physiologistes qui se sont occupés de la question, Hermann [1] est seul à admettre la putréfaction.

On peut citer ici l'opinion de E. Salkowsky [2], qui ne s'est occupé que de la dissolution de la fibrine dans l'eau chloroformée et qui a cherché à élucider la question de savoir si la dissolution de la fibrine était due à l'intervention d'un ferment provenant du sang. Pour ce faire, il a expérimenté de la façon suivante :

De la fibrine stérilisée par un séjour d'une heure dans de l'eau bouillante est placée dans de l'eau chloroformée, ainsi que de la fibrine telle quelle. S'il s'agit d'un ferment provenant du sang, la fibrine crue doit se dissoudre, tandis que la fibrine stérilisée doit rester intacte. Pourtant, dans les deux cas, on trouve des traces d'albumine et l'échantillon avec la fibrine crue en contient plus que celui avec la fibrine cuite, mais toujours rien que des traces. Cette légère différence provient de ce que la fibrine cuite est plus résistante que la fibrine crue.

Salkowsky repousse donc l'intervention d'un ferment provenant du sang, et de l'ensemble de ses travaux, cet auteur semble admettre l'intervention des micro-organismes de la putréfaction dans les solutions de fibrine, dans les solutions salines en l'absence d'antiseptiques, et l'action des enzymes mises en liberté par ces microbes dans les solutions antiseptiques.

Cet auteur démontre la présence dans le résidu des solutions salines de fibrine d'un ferment analogue à la trypsine.

Je démontrerai plus loin que le manque de dissolution dans l'eau chloroformée n'est pas due à un défaut d'action microbienne, mais à l'absence d'une quantité suffisante de sels.

Dastre [3] a démontré, d'autre part, que la fibrine recueillie aseptiquement se dissout dans les solutions salines stériles.

[1] Hermann, *Zeitschrift für phys. Chemie,* 1887, Bd XI, S. 524.
[2] E. Salkowsky, *Zeitschrift für Biologie*, 1889, Bd XXV, S. 92.
[3] Dastre, *Archives de physiologie*, 1895, p. 589.

II. — Cette dissolution de la fibrine dans les solutions de sels neutres a été considérée par Denis de Commercy [1] comme le résultat d'une combinaison de la fibrine avec le sel, combinaison donnant une substance faiblement soluble dans l'eau. Cette combinaison serait si peu stable, que par dilution avec l'eau la fibrine se précipiterait.

Cet expérimentateur avait obtenu la dissolution de la fibrine quand celle-ci provenait du sang veineux. La fibrine extraite du sang artériel résistait, d'après lui, à l'action du sel.

Scherer [2] confirme les expériences de Denis. Lui aussi a vu la fibrine provenant du sang artériel rester intacte dans les solutions de sels neutres. Il attribue la résistance particulière de cette fibrine à la présence dans le sang artériel d'une quantité plus considérable d'oxygène que dans le sang veineux, l'oxygène faisant subir à la fibrine une transformation hypothétique sur la nature de laquelle cet auteur ne nous renseigne pas davantage.

G. Zimmermann [3] a fait une série de recherches sur la dissolution de la fibrine dans une solution de nitrate de sodium à 6 °/₀, et de l'ensemble des résultats obtenus, il tend à tirer la conclusion, que le phénomène est une simple et pure dissolution physique. Il nous dit, en effet, que la fibrine dissoute est une simple albumine.

Comme Denis et Scherer, il admet que la fibrine de sang artériel est plus difficilement soluble que celle extraite du sang veineux.

D'après lui :

1° La fibrine de sang artériel est difficilement soluble;

2° La fibrine extraite de la moitié supérieure du coagulum sanguin est moins soluble que celle de la moitié inférieure;

3° La fibrine provenant d'exsudats est aussi soluble que la fibrine de sang veineux;

[1] Denys de Commercy, *Mémoire sur le sang.* Paris, 1859.

[2] Scherer, *Liebig's Annalen*, 1841, S. 12.

[3] G. Zimmermann, *Roser's und Wunderlich's.* (Archiv für phys. Heilkunde, 1846-1847, Bd V, S. 349, und Bd VI, S. 53.)

4° La fibrine obtenue en diluant avec de l'eau du sang conservé fluide par addition de sel est plus soluble que la fibrine ordinaire.

La substance désignée sous le nom de fibrine, dit Limbourg [1], n'est pas un corps unique, chimiquement parlant; mais comme la dissolution de la fibrine se fait en présence de substances très différentes, tant organiques qu'inorganiques, possédant quelques propriétés physiques communes, il est probable que l'on a affaire à un phénomène purement physique.

La peptone et la propeptone doivent jouer le rôle de produits de transformation tout à fait sans importance, puisque les matières albuminoïdes sont au plus haut point instables.

Claudio Fermi [2] partage l'opinion de Zimmermann et admet que la fibrine dissoute dans les solutions de sels neutres est une simple albumine, précipitable par neutralisation et donnant la réaction du biuret. Cet auteur écrit également que la fibrine se dissolvait d'une façon extrêmement lente dans l'eau.

Arthus [3] considère la disparition de la fibrine dans les solutions salines comme une simple dissolution. Pour expliquer la présence dans la solution de deux substances albuminoïdes ayant des points de coagulation différents, il émet l'hypothèse que la fibrine, comme le fibrinogène, est dédoublée à 56° en deux corps albuminoïdes, l'un coagulé à la température de dédoublement, l'autre coagulable à une température plus élevée.

III. — Si l'on prépare la fibrine, dit Plotz [4], en la lavant simplement avec de l'eau, elle se dissout assez rapidement à 30°-40° pour les solutions de sels neutres, mais si on la lave rapidement à froid dans des solutions salines souvent

[1] Limbourg, *Zeitschrift für phys. Chemie*, 1889, Bd XIII.

[2] Cl. Fermi, *Zeitschrift für Biologie*, 1891, Bd X, S. 229.

[3] Arthus, *Archives de physiologie*, 1893, p. 392, et *Comptes rendus*, 1893, vol. V, p. 329.

[4] Plotz, *Ueber die eiweissatigen Substanzen der Leberzelle.* (Archiv für Physiologie, 1873, Bd VII, S. 383.)

renouvelées, on lui enlève une globuline, et la fibrine qui reste n'est plus soluble dans les solutions salines à aucune température.

Il pense que cette façon de se comporter repose sur l'absence du corps soluble dans les solutions salines, du corps dissolvant la fibrine *(Fibrinlösend)* qui ne se trouve pas dans les mêmes proportions dans toutes les fibrines et qui peut être enlevé par les solutions salines. Cette substance *(Fibrinlösend)* agirait comme le ferment pancréatique, la trypsine.

Cette substance globuline a été également recueillie par Kistiatowsky [1] et Hermann [2].

O. Hammarsten [3] a fait une série de recherches sur les différentes fibrines de Denis, c'est-à-dire :

1° Sur la fibrine concrète pure que l'on obtient en battant le sang veineux ;

2° Sur la fibrine concrète modifiée extraite en recevant le sang veineux dans une solution de sulfate de sodium et en diluant avec de l'eau ou bien encore en battant le sang artériel. Denis la considère comme insoluble dans les solutions salines ;

3° Sur la fibrine concrète globuline provenant de la coagulation spontanée du sang et formant avec une solution à 10 °/₀ de NaCl une masse gélatineuse.

O. Hammarsten nous montre que l'on peut obtenir du fibrinogène pur de sang de cheval, une fibrine ayant les mêmes propriétés que la fibrine concrète pure de Denis. Il l'obtient par addition de paraglobuline et d'une faible quantité d'alcali à la solution coagulable, et cet auteur nous dit que ses expériences ne laissent aucun doute sur la solubilité de cette fibrine dans les solutions de chlorure sodique.

Quant à la fibrine concrète modifiée qu'il extrait du plasma filtré de cheval par dilution avec de l'eau, elle se dissoudrait

[1] KISTIATOWSKY, *Arch. für d. ges. Physiologie*, 1874, Bd IX.
[2] HERMANN, *Zeitschrift für phys. Chemie*, 1887, Bd XI.
[3] HAMMARSTEN, *Arch. für d. ges. Physiologie*, 1883, Bd. XXX.

complètement, à part quelques particules poussiéreuses, qu'il considère comme des impuretés de la fibrine.

Il trouve également que la fibrine concrète globuline forme avec une solution de 10 °/₀ de NaCl une masse gélatineuse.

Il a démontré que la formation de cette masse gélatineuse est due à la présence de leucocytes.

Il ajoute à une solution de fibrinogène pur du pus contenant beaucoup de globules, puis du ferment et des sels; il obtient ainsi une masse gélatineuse, comme celle obtenue avec la fibrine concrète globuline. Et, dit-il, la fibrine contenant un peu de globules blancs se dissout plus rapidement que la fibrine concrète pure. Ces globules blancs, même lavés avec des solutions salines, possèdent toujours la propriété d'augmenter la solubilité de la fibrine.

Hammarsten admet que ces fibrines agissent de façon différente selon la plus ou moins grande proportion de leucocytes qu'elles renferment. Il pense que la dissolution de la fibrine se produit sous l'action de la neurine, substance se développant aux dépens des globules blancs lors de la formation de la fibrine.

Pour Dastre [1], les substances albuminoïdes, telles que la caséine, les albumines crues, peuvent éprouver la série même des transformations digestives, sans addition expresse d'aucun liquide digestif. Il suffit pour cela qu'elles soient laissées en contact suffisamment prolongé avec des solutions de sels neutres de concentration telle qu'il ne puisse s'y développer de la putréfaction.

En octobre de la même année, il n'admet aucune action d'enzymes ou d'agents de putréfaction et, pour le démontrer, il fait l'expérience suivante :

Dans un bocal contenant une solution de fluorure d'ammonium à 3 °/₀, on immerge deux nouets d'étamine contenant l'un de la fibrine fraîche, l'autre de la fibrine cuite, en quan-

[1] Dastre, *Comptes rendus*, 1894, vol. I, p. 375, et *Archives de physiologie*, avril 1894, p. 464.

tités égales. On les place à l'étuve à 40° pendant plusieurs jours. La fibrine fraîche a entièrement disparu; la carcasse du nouet subsiste seule. La fibrine cuite n'a pas varié; le nouet est dans le même état qu'au début.

Cet auteur explique ce fait en disant que les ferments solubles protéolytiques, non plus que les microbes, ne sont pas empêchés d'agir par l'état préalable de coction de la matière; ils détruisent aussi complètement, quoique plus lentement, les albuminoïdes cuites que les albuminoïdes crues.

Dastre a observé avec la fibrine un phénomène analogue à la glycolyse : la fibrine laissée en contact de son sang générateur y disparaît lentement dans des proportions très notables : c'est la fibrinolyse.

Il n'a donné l'explication de ce phénomène que l'année suivante [1].

Il pense que la digestion de la fibrine est due à la présence des sels du sérum.

Dans ce même travail, cet auteur n'est plus si exclusif au point de vue de l'action des zymases [2].

Il n'exclut plus complètement l'intervention des enzymes, mais seulement celle de la pepsine et de la trypsine.

On doit écarter la trypsine, nous dit-il, parce qu'avec les substances albuminoïdes, elle donne des peptones vraies et surtout de la tyrosine. Or la digestion saline de fibrine n'a jamais fourni de tyrosine.

Ce ne peut être la pepsine, puisqu'elle opère en milieu acide, tandis que la digestion saline est neutre.

Pour lui, la disparition de la fibrine dans les solutions de sels neutres est due à l'action physique de la solution saline sur les matières albuminoïdes [3].

MM. Denys et De Marbaix [4] ont fait des expériences sur les peptonisations provoquées par le chloroforme et d'autres

[1] Dastre, *Archives de physiologie*, vol. VIII, p. 414.
[2] Id., *id.*, vol. VI, p. 922.
[3] Id., *id.*, avril 1894, p. 464.
[4] Denys et De Marbaix, *La Cellule*, 1889, t. V, fasc. 2.

substances organiques, telles que l'alcool, l'éther, le naphtol, etc., et voici les résultats de ces recherches :

1° La peptonisation n'est pas le résultat de l'action des micro-organismes ;

2° De toutes les substances employées, il semble que le chloroforme est le corps qui jouit au plus haut degré de la propriété peptonisante;

3° Dans le sérum chloroformé, il n'y a pas de formation de peptones, ou du moins il ne s'en forme que des traces ;

4° Dans le caillot chloroformé, la digestion est très active et les peptones sont même plus abondantes, toutes proportions gardées, que dans le sang digéré en totalité.

De ces deux derniers faits, ces auteurs concluent que ce ne sont pas les albumines dissoutes dans le sang qui subissent la peptonisation, mais les globules rouges ou la fibrine, ou les deux ensemble ;

5° La digestion porte sur l'hémoglobine;

6° La dissolution est liée à la présence du chloroforme ou de substances similaires. Sans elles, pas de digestion.

MM. Denys et De Marbaix émettent deux interprétations sur la façon d'agir du chloroforme :

1° Ce corps agirait, par sa simple présence, comme un ferment ;

2° Il produirait d'abord, par son action sur la fibrine, une zymase, et cet enzyme digérerait ensuite les matières albuminoïdes.

Ils écartent l'action des enzymes en raison des propriétés différentes de deux processus. Leur susceptibilité vis-à-vis du carbonate de Na est différente. La digestion chloroformique est entravée. Elle est plus influencée par la présence des sels neutres que la digestion trypsique. Dans les solutions salines, la dissolution est due à la concentration, à l'abondance des sels en présence, et elle n'exige aucunement la présence de chloroforme. La digestion chloroformique, au contraire, n'exige qu'une faible teneur en sel.

CHAPITRE II.

Dastre [1] nous a prouvé que la putréfaction ne peut plus être admise et que la dissolution de la fibrine dans les solutions salines se fait sans l'intervention des micro-organismes de la putréfaction.

Deux théories restent donc seules en présence :

1° La théorie de la simple dissolution physique, dont la démonstration est singulièrement compliquée par suite de la présence de peptones dans les solutions salines de fibrine, présence de peptones que Dastre explique par une action hydrolysante opérée par les sels sur la fibrine;

2° La théorie enzymatique, qui admet que la fibrine se dissout dans les solutions de sels neutres, grâce à l'action d'un ferment qui agirait en milieu neutre.

Les expériences qui font l'objet du présent travail ont été instituées dans le but d'élucider la question de savoir si la dissolution de fibrine dans les solutions de sels neutres est ou une dissolution physique ou une digestion, c'est-à-dire le résultat d'une action diastasique. Pour réaliser ce but, nous avons mis d'une façon isolée, en présence des sels, les différents constituants de la substance désignée sous le nom de fibrine et qui, comme le dit P. Limbourg, n'est pas un corps unique au point de vue chimique. Ces constituants sont la fibrine pure lavée et non lavée, la fibrine avec leucocytes lavée et non lavée.

CHAPITRE III.

Dans nos essais, nous avons employé des fibrines différentes, et la préparation de ces diverses fibrines n'étant pas la même suivant les cas, nous donnerons en temps et lieu leur mode opératoire.

Les solutions avec lesquelles nous avons expérimenté sont

[1] Dastre, *Archives de physiologie*, 1895, p. 589.

des solutions au fluorure de sodium à 2 °/₀ et au chlorure de sodium à 10 °/₀.

Aux solutions chlorurées, nous avons ajouté du chloroforme, car nous avions observé qu'au bout d'un laps de temps très court, malgré cette forte concentration, il s'y développait des micro-organismes de la putréfaction.

Les bouchons en liège ont été stérilisés et rendus antiseptiques par un court séjour dans une solution bouillante de sublimé à 1 °/₀₀.

Dans toutes les solutions salines de fibrine que nous avons employées et suivant la longueur du séjour de ces solutions dans l'étuve, dont la température a été maintenue entre 38° et 40° centigrades, il se trouve un dépôt plus ou moins considérable formé de fibrine et de ses impuretés.

Nous avons donc dû doser dans ces solutions les matières albuminoïdes totales, les matières albuminoïdes dissoutes et les matières albuminoïdes incoagulables. Mais au lieu de doser les matières albuminoïdes elles-mêmes, nous avons dosé l'azote, parce que ce procédé est plus simple et que les différentes substances albuminoïdes contiennent, à peu de chose près, les mêmes quantités d'azote. Le procédé employé a été celui de Kjeldahl.

Pour doser cet azote de provenance différente, nous avons procédé de la manière suivante :

Le flacon contenant la solution de fibrine est retiré de l'étuve et dilué à un volume donné. Après avoir agité fortement le liquide, afin d'obtenir une solution homogène, on laisse déposer. On filtre ensuite une quantité déterminée de liquide (filtrat A) qui servira au dosage de l'azote des matières albuminoïdes dissoutes et de l'azote des matières albuminoïdes incoagulables.

Le reste est dilué jusqu'au volume primitif, en ajoutant une solution de soude caustique telle que le liquide total en contienne 1 °/₀₀. On prend la précaution de faire agir cette solution de soude sur le filtre pour dissoudre les fines particules de fibrine qui pourraient y rester.

Le tout est placé à l'étuve jusqu'à dissolution complète de la fibrine.

La solution ainsi obtenue est filtrée pour la débarrasser des impuretés que malgré un lavage abondant on ne parvient pas toujours à éloigner, et le filtrat sert au dosage de l'azote des matières albuminoïdes totales contenues dans cette partie de la solution.

A cet effet, on prend une fraction déterminée de ce liquide, le vingtième par exemple, et on multiplie le résultat obtenu par le coefficient correspondant (20 par exemple). On obtient ainsi la quantité totale de l'azote contenu dans le liquide additionné de soude.

Entretemps, on a fait les mêmes opérations sur un volume déterminé du filtrat A, ce qui a permis de calculer l'azote total des matières albuminoïdes dissoutes contenues dans le filtrat A, et, d'autre part, l'azote des matières albuminoïdes dissoutes totales.

En additionnant le premier de ces deux résultats à l'azote des matières albuminoïdes du liquide auquel on a ajouté la soude, on obtient l'azote des matières albuminoïdes totales tant dissoutes que non dissoutes. Nous connaissons donc maintenant l'azote des matières albuminoïdes dissoutes; leur différence donnera l'azote des matières albuminoïdes non dissoutes.

Reste à déterminer l'azote des matières albuminoïdes coagulables et l'azote des matières albuminoïdes incoagulables.

Nous devons attirer l'attention sur ce fait, qu'il n'existe pas de procédé d'usage facile permettant d'obtenir une séparation complète des matières albuminoïdes coagulables et des matières albuminoïdes incoagulables.

Pour obtenir la coagulation des matières albuminoïdes coagulables, on a ajouté au liquide albumineux des quantités d'acide acétique suffisantes pour dépasser très légèrement le point de neutralisation, et l'on a chauffé à 110° à l'autoclave en arrêtant la chauffe dès que cette température est atteinte [1].

[1] Dr P. Nolf, *Mécanisme de la globulolyse*. (Annales de l'Institut Pasteur, 1900, p. 671.)

Ce procédé ne permet pas de coaguler d'une façon intégrale les substances albuminoïdes coagulables ; il existe habituellement un très léger déficit de coagulation qui ne dépasse ordinairement pas 3 à 4 °/₀ de la masse totale des substances albuminoïdes coagulables.

Pour doser l'azote des matières albuminoïdes incoagulables, on applique cette méthode à une autre fraction du filtrat A. Après coagulation, on filtre et on lave le coagulum albumineux avec plusieurs volumes d'eau bouillante. On détermine l'azote contenu dans ce liquide filtré ou dans une fraction mesurée de celui-ci, ce qui permet de calculer la quantité totale de l'azote des matières albuminoïdes incoagulables.

La différence entre l'azote des substances albuminoïdes dissoutes et l'azote des matières incoagulables représente l'azote des substances albuminoïdes coagulables.

CHAPITRE IV.

Nous avons dit plus haut que nous nous étions proposé de mettre isolément les constituants de la fibrine en présence des solutions salines ; nous nous sommes d'abord débarrassé des leucocytes, les considérant comme formant la majeure partie des impuretés de la fibrine.

Nous avons fait quelques essais avec de la fibrine pure exempte de leucocytes, mais chaque fois nous avions un échantillon témoin, c'est-à-dire de la fibrine avec leucocytes.

Pour obtenir cette fibrine exempte de leucocytes, nous nous sommes servi de plasma de sang de cheval et de plasma de sang de chien peptoné.

§ I. — Nous avons choisi le plasma de sang de cheval à cause de son peu de tendance à la coagulation et à cause de la facilité avec laquelle les globules se déposent.

Voici comment nous avons procédé : Du sang de cheval est recueilli dans une solution de chlorure de sodium telle que la concentration du volume total est de 4 °/₀. On laisse déposer

ce liquide et le plasma surnageant est pipetté, filtré, puis dilué avec quatre fois son volume d'eau à 50° environ. Le fibrinogène se coagule assez rapidement. On exprime la fibrine dans un linge très propre, et la fibrine ainsi préparée, sans être lavée, est placée à l'étuve dans les solutions salines de chlorure et de fluorure de sodium.

La fibrine avec leucocytes qui servira d'échantillon témoin s'obtient en modifiant légèrement le procédé de plasma. Au lieu d'employer un plasma filtré exempt de globules, on ajoute au plasma la couche superficielle du dépôt de globules, couche qui contient des globules blancs en assez grande quantité.

La fibrine pure reste intacte et le liquide est légèrement albumineux, tandis que la fibrine avec leucocytes se désagrège et la solution est trouble.

Nous avons fait des dosages à des époques différentes, et les résultats obtenus ont été réunis dans le tableau 1 ci-après, page 17.

Dans les échantillons de fibrine sans leucocytes non lavée, on ne peut déceler la présence de substances albuminoïdes incoagulables, même après être resté quinze jours dans l'étuve.

L'échantillon témoin, avec leucocytes, montre, au contraire, qu'il se trouve dans la solution saline une forte proportion de substances albuminoïdes incoagulables, plus de la moitié des matières albuminoïdes totales.

Si l'on ne peut démontrer la présence de substances albuminoïdes incoagulables, on remarque pourtant qu'il existe dans le liquide une certaine quantité de matières azotées dissoutes. On peut affirmer qu'une partie de ces substances azotées dissoutes proviennent des matières albuminoïdes du sang entraînées par la fibrine lors de la coagulation du fibrinogène.

Cependant, il semble que pour les solutions au fluorure de sodium tout au moins, il y a une légère dissolution des matières albuminoïdes qui va en augmentant avec le temps de conservation.

TABLEAU I.

	Fibrine pure avec Na Fl. 4 jours.	%	Fibrine pure avec Na Fl. 15 jours.	%	Fibrine pure avec Na Cl. 4 jours.	%	Fibrine pure avec Na Cl. 15 jours.	%
Azote total	0,0547	—	0,0601	—	0,0547	—	0,0607	—
— des matières alb. non dissoutes .	0,0535	97.80	0,0455	75.70	0,0537	98.17	0,0602	99.17
— — dissoutes . . .	0,0012	2 20	0,0146	24.30	0,0010	1.83	0,0005	0 83
— — coagulables . .	0,0012	2.20	0,01242	20.66	0,000999	1.83	0,0005	0.83
— — incoagulables .	0	0	0,00218	3 64	0,00000	0	0	0

	Fibrine pure avec Na Fl. 15 jours.	%	Fibrine avec leucocytes, Na Fl. 15 jours.	%
Azote total	0,0601	—	1,0969	—
— des matières albuminoïdes non dissoutes .	0,0455	75.70	0,1042	9.49
— — dissoutes . . .	0,0146	24.30	0,9927	90.51
— — coagulables . .	0,01242	20.66	0,3978	36.28
— — incoagulables .	0,00218	3.64	0,5949	54.23

§ II. — Des essais semblables aux précédents ont été faits avec de la fibrine pure non lavée provenant du plasma de sang de chien peptoné. Le mode opératoire est le suivant :

De la peptone en solution aqueuse à 10 °/₀ est injectée à un chien par une veine jugulaire, à raison de 25 centigrammes de peptone par kilogramme d'animal.

On recueille le sang par une carotide et on le laisse déposer. Le plasma est centrifugé et filtré. On fait circuler un courant d'acide carbonique dans ce liquide et le fibrinogène se caogule assez vite.

La fibrine ainsi obtenue est exprimée dans un linge bien propre.

Comme la fibrine du plasma de sang de cheval, on la place, sans avoir été lavée, dans des solutions salines. Le tout est mis ensuite à l'étuve.

Pour obtenir la fibrine avec leucocytes, on fait passer le courant d'acide carbonique dans du plasma auquel on a ajouté la couche superficielle du dépôt de globules.

Ici aussi les échantillons de fibrine pure restent intacts, tandis que la fibrine avec leucocytes est désagrégée assez rapidement.

Le tableau II contient les résultats de cette série d'expériences.

Ces résultats sont conformes à ceux obtenus avec la fibrine de plasma de sang de cheval.

CHAPITRE V.

Dans les expériences précédentes, la fibrine pure employée était simplement exprimée et non lavée ; elle n'était donc pas débarrassée des substances albuminoïdes dissoutes du sang et entraînées lors de la formation de la fibrine.

Dans la série suivante des expériences, la fibrine pure et la fibrine avec leucocytes provenant du plasma de sang de chien peptoné est lavée avec des quantités d'eau froide souvent renouvelées.

Les résultats de ces recherches sont inscrits dans le tableau III.

Tableau II.

	Fibrine pure avec Na Cl. 8 jours.	%	Fibrine pure avec Na Cl. 11 jours.	%	Fibrine avec leucocytes et Na Cl. 11 jours.	%
Azote total.	0,0225	—	0,0606	—	0,0322	—
— des matières albuminoïdes non dissoutes .	0,0185	82.22	0,0278	45.87	0,0103	31.97
— — dissoutes	0,0040	17.78	0,0328	54 13	0,0219	68 03
— — coagulables . .	0,00385	14 03	0,0297	47.35	0,0007	2.17
— — incoagulables .	0,00015	3.75	0,0031	6 78	0,0212	65.86

	Fibrine pure avec Na Fl. 8 jours.	%	Fibrine avec leucocytes et Na Fl. 23 jours.	%
Azote total.	0,0502	—	0,02897	—
— des matières albuminoïdes non dissoutes .	0,0444	82.47	0,00909	31.38
— — dissoutes . . .	0,0088	17.53	0,01988	68.62
— — coagulables . .	0,0088	17 53	0,00004	0.18
— — incoagulables .	0	0	0,01984	68.44

Tableau III.

	Fibrine pure avec Na Fl. 4 jours.	°/o	Fibrine avec leucocytes et Na Fl. 4 jours.	°/o
Azote total	0,0091	—	0,0131	—
— des matières albuminoïdes non dissoutes	0,00863	94.83	0 0087	66.41
— — dissoutes	0,00047	5.17	0,0044	33.59
— — coagulables	0,00047	5 17	0,0015	11.46
— — incoagulables	0	0	0,0029	22.13

	Fibrine pure avec Na Cl. 4 jours.	°/o	Fibrine avec leucocytes et Na Cl. 4 jours.	°/o
Azote total	0,0095	—	0,0115	—
— des matières albuminoïdes non dissoutes	0,00892	93.89	0,0092	80.00
— — dissoutes	0,00058	6.11	0,0023	20.00
— — coagulables	0,00058	6.11	0,0002	1.74
— — incoagulables	0	0	0,0021	18.26

Nous constatons ici, comme pour la fibrine non lavée, l'absence de matières albuminoïdes incoagulables, et que les échantillons avec les leucocytes contiennent ces substances albuminoïdes incoagulables en quantité assez considérable.

Malgré l'absence des matières albuminoïdes solubles du sang, on observe dans les échantillons de fibrine pure qu'une certaine quantité de matières albuminoïdes se trouvent en solution dans le liquide. Il semble donc qu'il y ait une dissolution faible de la fibrine dans les solutions salines, dissolution s'opérant très lentement.

Si nous comparons les résultats des tableaux précédents, nous remarquons que la fibrine de plasma de sang de chien peptoné provenant d'un sang plus albumineux que la fibrine du plasma de sang de cheval, se dissout plus rapidement dans les solutions salines.

CHAPITRE VI.

Le fait que les solutions salines dans lesquelles les fibrines pures lavées et non lavées ont séjourné pendant un certain temps, ne contiennent pas de matières albuminoïdes incoagulables, nous permet d'exclure l'intervention d'un ferment protéolytique provenant du sang. Si la fibrine se dissolvait dans les solutions salines sans qu'on puisse déceler la présence de substances albuminoïdes incoagulables dans le liquide, l'explication du fait serait simple : ce serait celle d'une dissolution physique et la solubilité de la fibrine dans les solutions salines serait une propriété de ce corps. En réalité, les résultats obtenus avec la fibrine pure lavée et la fibrine pure non lavée tendent à faire croire que cette dissolution physique est possible. Si elle se produit, elle est beaucoup plus faible et se fait plus lentement que celle observée dans les solutions salines.

Mais nous avons constaté la présence de matières albuminoïdes incoagulables dans les solutions salines de fibrine avec leucocytes.

Donc, dans ce phénomène de la dissolution de la fibrine

dans les solutions de sels neutres, la dissolution physique n'intervient pas seule et un autre facteur doit intervenir.

Ce nouveau facteur est la présence de leucocytes, comme l'ont démontré les résultats obtenus avec la fibrine pure et la fibrine avec leucocytes.

CHAPITRE VII.

On peut encore démontrer d'une autre manière que la présence des leucocytes est nécessaire à la production des matières albuminoïdes incoagulables dans les solutions salines : on emploie du plasma qui est formé des éléments constituants de la fibrine, sauf les leucocytes. Le mode opératoire est le suivant.

On recueille du sang de porc dans une solution d'oxalate de sodium telle que dans le volume total la proportion du sel est de 1 °/₀₀.

On laisse déposer, et le plasma ainsi obtenu est centrifugé et filtré.

Les flacons contenant du plasma chloruré au dixième et le plasma fluoré à 2 °/₀ sont placés dans l'étuve.

Le plasma chloruré se trouble assez rapidement, et au bout de quelques jours il se produit un dépôt pulvérulent, blanchâtre, assez abondant.

Le plasma avec le fluorure de sodium présente, après deux ou trois jours, un coagulum blanc nageant dans un liquide clair rouge jaunâtre.

Nous avons réuni dans le tableau IV les résultats concernant le plasma.

Nous remarquons que dans le plasma tant fluoré que chloruré, la proportion des matières albuminoïdes incoagulables reste sensiblement la même, quelle que soit la longueur du séjour dans l'étuve.

Ces résultats sont en conformité avec ceux obtenus dans les expériences avec la fibrine pure.

Tableau IV.

	Plasma frais. 20 c. c.	%	Plasma avec Na Cl. 32 jours.	%	Plasma avec Na Cl. 48 jours.	%	Plasma avec Na Cl. 57 jours.	%
Azote total	0,2019	—	0,2019	—	0.2019	—	0,2019	—
— des matières alb. coagulables. .	0,1971	97.63	0,1864	92.32	0,1861	92.23	0,1905	94 36
— — incoagulables .	0,0048	2.37	0,0155	7.68	0,0158	7.77	0,0114	5.64

	Plasma frais. 20 c. c.	%	Plasma avec Na Fl. 29 jours.	%	Plasma avec Na Fl. 32 jours.	%	Plasma avec Na Fl. 57 jours.	%
Azote total	0,2019	—	0,2019	—	0,2019	—	0,2019	—
— des matières alb. coagulables. .	0,1971	97.63	0,1949	96.54	0,1933	95 74	0,1971	97 63
— — incoagulables .	0,0048	2.37	0,0070	3 46	0,0086	4.26	0,0048	2 37

CHAPITRE VIII.

§ I. — Il ne nous reste donc plus qu'à rechercher comment les matières albuminoïdes dissoutes du sang, sauf le fibrinogène, se comportent vis-à-vis des solutions salines. Pour élucider cette question, nous avons employé du sérum qui contient les matières albuminoïdes dissoutes du sang moins le fibrinogène.

Le sérum additionné de chlorure ou de fluorure de sodium est placé dans l'étuve.

Tandis que le sérum fluoré reste limpide, le sérum chloruré présente rapidement un léger trouble qui va en s'accentuant, et après un séjour assez long, ce sérum chloruré ne forme plus qu'une bouillie blanc jaunâtre.

Les tableaux V et VI résument les résultats de ces expériences.

La lecture de ces tableaux nous montrera que dans le sérum additionné de sels il ne se produit pas une augmentation de la quantité des matières albuminoïdes incoagulables.

§ II. — Dans les solutions obtenues par la dissolution de la fibrine dans les liquides salins, la détermination de l'azote total permettait d'évaluer directement la quantité de substances albuminoïdes dissoutes, vu que tout l'azote de ces solutions provenait de ces substances albuminoïdes.

En ce qui concerne le plasma et le sérum, une fraction, minime il est vrai, de cet azote appartient à des substances non albuminoïdes telles que l'urée, l'acide urique, etc., dissoutes dans ces liquides. Ces substances existant en égales quantités dans le plasma et dans le sérum, il fut fait une détermination de l'azote qui en provient dans quelques échantillons de sérum. A cet effet, on précipita par 10 volumes d'alcool les substances albuminoïdes, protéiques incoagulables contenues dans le filtrat après coagulation et on en déduisit par le calcul la quantité totale de cet azote provenant de ces substances extractives.

TABLEAU V.

	Sérum frais. 10 c. c.	%	Sérum avec NaFl. 56 jours.	%	Sérum avec NaFl 70 jours.	%
Azote total	0,1133	—	0,1133	—	0,1133	—
— des matières azotées	0,0015	1.37	0,0015	1.37	0,0015	1.37
— des matières albuminoïdes dissoutes . . .	0,1118	98 63	0,1118	98.63	0,1118	98.63
— — coagulables . .	0,11068	97.65	0,11049	97 48	0,1063	93.82
— — incoagulables .	0,00112	0.98	0,00131	1.15	0,0055	4 81

	Sérum frais. 10 c. c.	%	Sérum avec NaCl. 56 jours.	%	Sérum avec NaCl. 70 jours.	%
Azote total	0,1133	—	0,1133	—	0,1133	—
— des matières azotées	0,0015	1 37	0,0015	1.37	0,0015	1.37
— des matières albuminoïdes dissoutes . . .	0,1118	98.63	0,1118	98.63	0,1118	98.63
— — coagulables . .	0,11068	97.65	0,11031	97.31	0,1065	93.99
— — incoagulables .	0,00112	0.98	0,00149	1.32	0,0053	4.64

Tableau VI.

	Sérum frais. 10 c. c.	%	Sérum avec NaFl. 23 jours.	%	Sérum avec NaFl. 61 jours.	%
Azote total	0,1146	—	0,1146	—	0,1146	—
— des matières azotées	0,0012	1 05	0,0012	1.05	0,0012	1.05
— des matières albuminoïdes dissoutes . . .	0,1134	98.95	0,1134	98 95	0,1134	98.95
— — coagulables . .	0,1097	95.73	0,1091	95.25	0,1030	89.87
— — incoagulables .	0,0037	3.22	0,0042	3 70	0,0104	9 08

	Sérum frais. 10 c. c.	%	Sérum avec NaCl. 23 jours.	%	Sérum avec NaCl. 61 jours.	%
Azote total	0,1146	—	0,1146	—	0,1146	—
— des matières azotées	0,0012	1.05	0,0012	1 05	0,0012	1 05
— des matières albuminoïdes dissoutes . . .	0,1134	98.95	0,1134	98.95	0,1134	98.95
— — coagulables . .	0,1097	95.73	0,1088	94.94	0,1086	94.76
— — incoagulables .	0,0037	3.22	0,0046	4.01	0,0048	4.19

CHAPITRE IX.

§ I. — Nous avons démontré que la présence des matières albuminoïdes incoagulables dans les solutions salines de fibrine est la conséquence de la présence des leucocytes dans la fibrine.

Il reste maintenant à déterminer quelle est l'origine de ces substances albuminoïdes incoagulables. Proviennent-elles de la désintégration des leucocytes ou bien résultent-elles de l'action d'un enzyme leucocytaire sur la fibrine en masse?

On pourrait penser que les matières albuminoïdes incoagulables dont la présence a été démontrée dans les solutions salines de fibrine par Limbourg, proviendraient par dissociation des substances protéiques des leucocytes, car Kossel [1] a démontré dans les globules blancs la présence de nucléo-histones qui, par dissociation, mettraient en liberté des histones.

Ces histones sont des substances très rapprochées des albumoses par leurs propriétés physico-chimiques.

Si les matières albuminoïdes incoagulables des solutions salines de fibrine provenaient de la dissociation des nucléo-histones des leucocytes, on constaterait la présence d'histones dans ces solutions salines.

Dans ce cas, on devrait s'attendre à trouver au bout d'un certain temps un taux déterminé de ces substances.

Au contraire, si les substances albuminoïdes incoagulables ne sont pas des histones mais des albumoses provenant de l'action d'un ferment protéolytique agissant sur la fibrine, ces albumoses deviendront de plus en plus nombreuses au fur et à mesure des progrès de cette digestion artificielle, et elles pourront à un moment donné former la masse totale ou sensiblement totale des matières albuminoïdes dissoutes.

[1] Kossel, *Ber. der deutschen chem. Gesellschaft*, 1895, Bd XXVII, S. 2215.

Dans les tableaux VII et VIII seront exposés les résultats d'une digestion prolongée de fibrine et les progrès de cette digestion.

§ II. — De la fibrine provenant du battage de sang veineux de porc est finement découpée et lavée à l'eau froide jusqu'à décoloration complète. Pourtant, malgré ce lavage copieux, il reste dans cette fibrine des flocons gris à côté de flocons complètement blancs.

Cette fibrine est alors placée dans des ballons avec des solutions de fluorure de Na à 2 °/₀ et de chlorure de Na à 10 °/₀ dans la proportion d'une partie de fibrine pour cinq parties de solution.

On remarque, en examinant les solutions de fibrine à des moments différents, que la dissolution de la fibrine est plus rapide dans les solutions au fluorure que dans les solutions chlorurées.

On observe aussi que les flacons gris sont déjà dissous, alors que les flacons blancs sont encore intacts ou à peu près.

Cette dissolution plus rapide des flacons gris est peut-être due à la présence dans leur masse d'un nombre plus considérable de leucocytes que dans les flacons blancs.

La coloration des solutions fluorées est blanchâtre et les solutions chlorurées sont jaune clair.

Les tableaux VII et VIII sont formés au moyen des résultats de ces expériences.

Nous voyons que l'azote des matières albuminoïdes incoagulables augmente progressivement et que sa proportion devient si considérable, au bout d'un certain laps de temps, qu'elle forme la presque totalité des matières albuminoïdes dissoutes.

Quant à l'azote des matières albuminoïdes dissoutes, on observe une certaine irrégularité dont il est difficile d'indiquer la cause.

La formation des substances albuminoïdes incoagulables semble être plus rapide dans les solutions fluorées que dans les solutions chlorurées.

TABLEAU VII.

50 grammes de fibrine, 250 centimètres cubes de solution de NaCl *à 10 °/₀ et du* $HCCl^3$.

	1 jour.	°/₀	7 jours.	°/₀	34 jours.	°/₀
Azote total	1,727	—	1,5371	—	1,7144	—
— des matières albuminoïdes non dissoutes .	1,252	72.5	0 1756	11.42	0,3075	17 93
— — dissoutes . . .	0,475	27.5	1,3615	88.58	1,4068	82.07
— — coagulables . .	0,089	5 15	0,3072	20.00	0,1934	11.30
— — incoagulables .	0,386	22.35	1,0543	68.58	1,2134	70.77

	124 jours.	°/₀	128 jours.	°/₀	138 jours.	°/₀
Azote total	1,6544	—	1.5452	—	1,2742	—
— des matières albuminoïdes non dissoutes .	0,3156	19.06	0,2962	19.81	0,1353	1.06
— — dissoutes . . .	1.3398	80.94	1,2490	80 19	1,1389	98.94
— — coagulables . .	0,0423	2.55	0,0034	0.22	0,0460	3.61
— — incoagulables .	1,2975	78.39	1,2456	79.97	1,0929	95.33

TABLEAU VIII.

50 grammes de fibrine et 250 centimètres cubes de solution de NaFl *à 2 %.*

	2 jours.	%	28 jours.	%
Azote total	1,5547	—	1,6919	—
— des matières albuminoïdes non dissoutes . . .	0,3052	19.63	0,0362	2.13
— — dissoutes	1,2495	80.37	1,6557	97.87
— — incoagulables . . .	0,5530	**35.58**	1,3018	**76.94**
— — coagulables	0,6965	44.79	0,3539	20.93

CHAPITRE X.

§ 1. — Les matières albuminoïdes incoagulables ne sont donc pas le résultat de la désintégration des leucocytes.

Elles proviennent de la peptonisation de la fibrine par des enzymes protéolytiques contenus dans les leucocytes.

Quant à l'hypothèse de Dastre [1], que cette peptonisation pourrait être le résultat direct d'une action des sels eux-mêmes sur la fibrine, elle se trouve infirmée, pour la fibrine tout au moins, par le fait qu'aucune peptonisation ne se produit en l'absence des leucocytes.

Il était intéressant de rechercher si la non-peptonisation observée avec le plasma et le sérum était due à l'absence de ces enzymes leucocytaires.

Pour le plasma, cela peut se comprendre aisément, ce liquide n'étant pas resté si longtemps au contact des globules blancs, ne doit pas contenir beaucoup de ces diastases provenant de la destruction des leucocytes.

Quant au sérum, qui reste en contact assez prolongé avec le coagulum, il a pu facilement se charger de ces ferments, et le fait qu'il ne s'y produit pas de peptonisation ne s'explique pas par cette raison.

§ 2. — Pour rechercher l'influence possible d'une abondance plus ou moins grande des enzymes leucocytaires dans le liquide, nous avons opéré des digestions artificielles dans des solutions salines, en mettant à digérer dans un volume déterminé une quantité de fibrine ne dépassant pas notablement celle que fournirait le même volume de sang.

Les tableaux IX, X et XI donnent les résultats de ces expériences.

Dans ces conditions, la marche de la dissolution est sensiblement la même que dans les solutions de fibrine beaucoup plus concentrées.

[1] Dastre, *Archives de physiologie*, 1894, vol. VI, p. 464.

Tableau IX.

4 grammes de fibrine et 250 centimètres cubes de solution de NaFl *à 2 %.*

	29 jours.	%	34 jours.	%
Azote total	0,1427	—	0,1484	—
— des matières albuminoïdes non dissoutes . . .	0,0062	4 34	0,0208	14.01
— — dissoutes	0,1365	95.66	0,1276	85.99
— — coagulables	0,0717	50.24	0,0369	25.85
— — incoagulables . . .	0,0648	45.42	0,0907	60.14

TABLEAU X.

4 grammes de fibrine et 250 centimètres cubes de solution de NaFl *à 20 °/₀.*

	29 jours.	°/₀	32 jours.	°/₀	57 jours.	°/₀
Azote total	0,1418	—	0,1518	—	0,1748	—
— des matières albuminoïdes non dissoutes .	0,0053	3.95	0,0276	18.32	0,0126	7.79
— — dissoutes . . .	0,1365	96.05	0,1242	81.68	0,1622	92.21
— — coagulables . .	0,0717	50.56	0,0409	26.81	0,0443	24.77
— — incoagulables .	0,0648	45.49	0,0833	54.87	0,1179	67.44

TABLEAU XI.

4 grammes de fibrine, 25 centimètres cubes de solution de NaCl *à 10 °/o et* $HCCl^3$.

	32 jours.	°/o	48 jours.	°/o	57 jours.	°/o
Azote total	0,1531	—	0,1557	—	0,1494	—
— des matières albuminoïdes non dissoutes .	0,0899	58.71	0,0490	31.46	0,0434	29.04
— — dissoutes . . .	0,0632	41.29	0,1067	68.54	0,1060	70.96
— — coagulables . .	0,0002	0.15	0,0294	18.28	0,0080	4.04
— — incoagulables .	0,0630	41.14	0,0773	50.26	0,0980	66.92

L'augmentation de la quantité des matières albuminoïdes incoagulables se fait seulement d'une facon moins rapide, mais la proportion de ces substances devient très forte.

§ III. — Les résultats exposés dans le paragraphe précédent permettaient de supposer que si le sérum ne subit pas de peptonisation, ce n'est pas à cause d'une concentration trop faible des enzymes leucocytaires.

Une autre hypothèse s'offrait pour expliquer cette absence de peptonisation du sérum, hypothèse suivant laquelle les enzymes leucocytaires seraient sans action sur les albuminoïdes du sérum.

Dans le but d'élucider cette question, nous avons institué les expériences suivantes :

A du sérum de sang de porc centrifugé et filtré, nous avons ajouté un égal volume d'une solution filtrée de fibrine contenant tous les produits solubles de la digestion fraîche. Nous avons placé ces échantillons dans l'étuve ainsi que des tubes témoins de sérum et de solution saline de fibrine.

Ces flacons témoins nous permettront de voir, d'une part, les altérations du sérum subissant pour son propre compte l'action des sels; d'autre part, les progrès de la peptonisation dans les flacons contenant la solution saline de fibrine.

Les tableaux XII et XIII nous donnent les résultats de ces expériences.

Dans la première colonne de la seconde partie des tableaux, nous avons les résultats des altérations du sérum seul, la deuxième colonne nous donne les modifications subies par la solution saline de fibrine abandonnée à elle-même.

La troisième renferme les résultats des dosages d'azote dans le mélange de sérum et de solution de fibrine.

Nous avons obtenu la quatrième colonne en soustrayant des résultats obtenus avec le mélange, les résultats des dosages faits dans la solution saline de fibrine. Cette colonne nous donnera donc les transformations du sérum dans le mélange.

Tableau XII.

	Sérum frais, 10 c. c.	%	Solution fluorée de fibrine, 10 c. c.	%
Azote total	0,1146	—	0,0517	—
— des matières azotées	0,0012	1.05	0,0000	—
— des matières albuminoïdes dissoutes	0,1134	98.95	0,0517	—
— — coagulables	0,1097	95.73	0,0111	21.47
— — incoagulables	0,0037	3.22	0,0406	78.53

	Sérum avec Na Fl, 10 c. c. 23 jours	%	Solution fluorée de fibrine, 10 c. c. 23 jours.	%	Mélange fluoré, 20 c. c. 23 jours.	%	Différence.	%
Azote total	0,1146	—	0,0517	—	0,1662	—	0,1146	—
— des matières azotées	0,0012	1.05	0,0000	—	0,0012	0.73	0,0012	1.05
— des mat. alb. dissoutes	0,1134	98.95	0,0517	—	0,1650	99.27	0,1134	98.95
— — coagulables	0,1092	95.25	0,0037	7.66	0,1122	67.51	0,1085	94.67
— — incoagulables	0,0042	3.70	0,0480	92.84	0,0528	31.76	0,0048	4.28

TABLEAU XIII.

	Sérum frais, 10 c. c.	%	Solution chlorurée de fibrine, 10 c. c.	%
Azote total	0,1146	—	0,0390	—
— des matières azotées	0,0012	1.05	0,0000	—
— des matières albuminoïdes dissoutes	0,1134	98.95	0,0390	—
— — coagulables	0,1097	95.73	0,0045	11,54
— — incoagulables	0,0037	3.22	0,0345	88,46

	Sérum avec Na Cl, 10 c. c. 23 jours.	%	Solution chlorurée de fibrine, 10 c. c. 23 jours.	%	Mélange chloruré, 20 c. c. 23 jours.	%	DIFFÉRENCE.	%
Azote total	0,1146	—	0,0390	—	0,1536	—	0,1146	—
— des matières azotées	0,0012	1.05	0,0000	—	0,0012	0,78	0,0012	1.05
— des mat. alb. dissoutes	0,1134	98.95	0,0390	—	0,1524	99,22	0,1134	98.95
— — coagulables	0,1088	94.94	0,0040	10.26	0,1144	75,07	0,1104	96.33
— — incoagulables	0,0046	4.01	0,0350	89.74	0,0380	4,15	0,0030	2.62

La lecture de ce tableau nous fait remarquer que même par adjonction des ferments leucocytaires, le sérum ne présente pas de peptonisation, qu'il ne s'y produit pas d'augmentation des matières albuminoïdes incoagulables.

Ces résultats nous permettent de conclure, puisque la concentration des enzymes n'intervient pas, que les enzymes leucocytaires n'agissent pas sur les albuminoïdes dissous du sérum.

Nous avons ici un résultat analogue à celui obtenu par MM. Denys et De Marbaix [1]. Ils ont trouvé qu'il ne se produisait pas de peptonisation dans le sérum chloroformé, et ont conclu que le chloroforme n'a pas d'action sur les albumines dissoutes dans le sang.

CHAPITRE XI.

Si les leucocytes sont nécessaires à la peptonisation, le sang total qui contient tous les éléments de la fibrine ainsi que les leucocytes et des sels, doit se peptoniser.

Dastre [2] avait déjà remarqué ce phénomène et l'avait appelé la *fibrinolyse*, tandis que MM. Denys et De Marbaix n'ont pas obtenu de peptonisation dans le sang [3].

Le désaccord des résultats de ces auteurs est dû à ce que probablement ils ont employé des méthodes différentes.

Les expériences suivantes ont été faites dans le but d'élucider cette question :

I. — Du sang de chien est recueilli aseptiquement par une carotide dans des tubes à réaction stérilisés et fermés ensuite par-dessus le tampon d'ouate avec un bouchon en liège, rendu stérile par cuisson dans une solution de sublimé à 1 ‰.

Le caillot formé par coagulation du sang devenait de plus

[1] Denys et De Marbaix. *La Cellule*, 1889, t. V, fasc. II.
[2] Dastre, *Archives de physiologie*, 1895, vol. VII, p. 408.
[3] Denys et De Marbaix, *La Cellule*, 1889, t. V, fasc. II.

en plus mou, et après un séjour assez court à l'étuve, la masse entière formait une substance noirâtre, à consistance gélatineuse.

Nous avons résumé les résultats de ces expériences dans le tableau XIV.

Nous pouvons constater, comme Dastre, qu'il y a eu augmentation de la proportion des matières albuminoïdes incoagulables, et que cette peptonisation suit la même marche progressive que celle observée avec les solutions salines de fibrine.

II. — Nous avons procédé de la même manière avec du sang de chien peptoné, et les résultats obtenus, réunis dans le tableau XV, sont conformes à ceux du sang normal.

III. — Du sang de chien peptoné a été placé à l'étuve avec du fluorure de sodium et du chlorure de sodium; les tableaux XVI et XVII nous donnent les résultats de cette série d'expériences.

Il semble donc en résulter que la trop grande quantité de sels a ralenti la peptonisation.

CHAPITRE XII.

Nous avons démontré que la dissolution de la fibrine en masse dans les solutions de sels neutres est due à l'intervention d'un enzyme contenu dans les leucocytes.

La présence des sels est-elle nécessaire?

Quel est le rôle joué par les solutions salines ?

Dans un chapitre précédent, nous avons prouvé que ces solutions salines n'interviennent pas par action hydrolysante des sels sur la fibrine.

Les expériences suivantes ont été instituées pour tâcher de trouver une réponse.

Nous avons fait quelques essais comparatifs avec des solutions de sels de concentration différente.

TABLEAU XIV.

Sang normal de chien : 10 grammes.

	Sang frais.	%	Sang après 2 jours.	%	Sang après 7 jours.	%
Azote total.	0,2718	—	0,2718	—	0,2718	—
— des matières albuminoïdes coagulables . .	0,2711	99.74	0,2626	96.61	0,2158	79.39
— — incoagulables .	0,0007	0.26	0,0092	3.39	0,0560	20.61

TABLEAU XV.

Sang de chien peptoné : 10 grammes.

	Sang frais.	%	2 jours.	%	7 jours.	%
Azote total	0,18544	—	0,18544	—	0,18544	—
— des matières albuminoïdes coagulables . .	0,18115	97.68	0,17896	96.50	0,14669	79.10
— — incoagulables .	0,00429	2.32	0,00648	3.50	0,03875	20.90

TABLEAU XVI.

Sang de chien peptoné : 10 grammes.

	Sang frais.	%	Sang avec NaCl. 14 jours.	%	Sang avec Na Cl. 20 jours.	%	Sang avec Na Fl. 20 jours.	%
Azote total	0,28859	—	0,28859	—	0,28859	—	0,28859	—
— des matières alb. coagulables	0,27930	96.78	0,27201	94.25	0,25017	86.68	0,26971	93.45
— — incoagulables	0,00929	3.22	0,01658	5.75	0,03842	13.32	0,01888	6.55

TABLEAU XVII.

Sang de chien peptoné : 10 grammes.

	Sang peptoné. 4 jours.	%	Sang avec Na Cl. 4 jours.	%	Sang avec Na Fl. 4 jours.	%
Azote total	0,2588	—	0,2588	—	0,2588	—
— des matières albuminoïdes coagulables	0,2161	83.51	0,2268	87.64	0,2273	87.83
— — incoagulables	0,0427	16.49	0,0320	12.36	0,0315	12.17

A cet effet, nous avons employé de la fibrine brute de sang veineux de porc et de l'eau distillée, une solution de NaCl à 1 °/₀ sans chloroforme et une solution de NaCl à 10 °/₀ sans chloroforme.

Le tableau XVIII nous montre que plus la concentration des solutions est forte, plus la peptonisation est considérable, et cette peptonisation plus considérable correspond à une quantité de substances albuminoïdes dissoutes accrues dans des proportions plus notables encore.

Pourtant, nous savons que les solutions salines concentrées sont anti-enzymatiques, qu'elles entravent la digestion trypsique, par exemple.

Si donc, malgré cela, nous obtenons une action favorisante de concentrations salines, celle-ci se produit probablement au début de la dissolution saline, grâce à un mécanisme agissant en sens inverse et favorisant la peptonisation.

Un tel mécanisme serait créé, par exemple, par une solubilité physique plus grande de la fibrine dans les solutions salines concentrées. Cette hypothèse est rendue improbable par la raison que des solutions de chlorure sodique à 15 °/₀ précipitent déjà le fibrinogène.

Nos expériences sur l'action des solutions salines sur la fibrine pure ne plaident pas non plus en faveur de cette idée.

Reste à examiner l'influence possible des solutions salines sur les leucocytes.

Toutes les substances employées dans la dissolution de la fibrine, telles que le chlorure et le fluorure de sodium, le nitrate, le chlorate et l'iodure de potassium, le nitrate d'ammonium, etc., en solutions concentrées, le chloroforme, l'éther, le thymol, l'urée, etc., sont des corps qui agissent défavorablement sur les globules rouges : ce sont tous des agents hémolytiques.

Il est fort possible que ces substances pourraient agir également sur les leucocytes comme sur les globules rouges en les gonflant, les désagrégeant et mettant par suite le ferment leucocytaire en liberté, qui agit alors sur la fibrine.

Tableau XVIII.

50 grammes de fibrine et 250 centimètres cubes du liquide employé.

	Eau.	%	NaCl à 1 %.	%	NaCl à 10 %.	%
Azote total.	0,163	—	0,1525	—	0,1797	—
— des matières albuminoïdes non dissoutes .	0,155	95.09	0,1400	91.80	0,0057	53 26
— — dissoutes . .	0,008	4.91	0,0125	8.20	0,0840	46.74
— — coagulables . .	0,001	0.62	0,0025	1.65	0,0428	23.82
— — incoagulables .	0,007	4.29	0,0100	6.55	0,0412	22.92

CHAPITRE XIII.

MM. Denys et De Marbaix [1] considèrent que la peptonisation opérée par le chloroforme, l'éther, le thymol, etc., est un phénomène différent de la peptonisation observée dans les solutions salines de fibrine.

Afin d'élucider cette question, nous avons fait les expériences suivantes :

I. — De la fibrine de sang veineux de porc a été placée dans de l'eau chloroformée et mise dans l'étuve.

Le liquide dans lequel se trouve la fibrine prend une coloration jaunâtre.

Le tableau XIX nous montre les résultats obtenus avec cette série d'expériences.

La proportion des matières albuminoïdes incoagulables augmente, ainsi que la proportion des matières albuminoïdes dissoutes.

II. — Nous avons institué des expériences comparatives entre des échantillons de fibrine dans l'eau chloroformée, dans une solution de NaCl à 1 °/₀ avec chloroforme et dans une solution de NaCl à 10 °/₀ avec chloroforme, le tout ayant séjourné dans le laboratoire pendant quarante-sept jours.

Les résultats de ces recherches sont exposés dans le tableau XX.

Nous remarquons que dans l'eau chloroformée, la peptonisation est faible, tandis qu'elle est plus considérable dans les solutions contenant des sels.

Il n'existe qu'une petite différence entre les solutions de NaCl à 1 °/₀ et de NaCl à 10 °/₀. Le maximum de la peptonisation est produit par la solution de NaCl à 10 °/₀.

III. — Des échantillons de fibrine dans de l'eau, dans des

[1] Denys et De Marbaix, *La Cellule*, 1889, t. V, fasc. II.

TABLEAU XIX.

25 grammes de fibrine et 125 centimètres cubes d'eau chloroformée saturée.

	58 jours.	°/o	62 jours.	°/o	80 jours.	°/o
Azote total.	1,0950	—	0,8300	—	0,7455	—
— des matières albuminoïdes non dissoutes .	0,6102	55.72	0,4101	49.409	0,2650	35.54
— — dissoutes . . .	0,4848	44.28	0,4199	50.591	0,4805	64.46
— — coagulables . .	0,0028	0.27	0,0016	0.194	0,0351	4.72
— — incoagulables .	0,4820	44.01	0,4183	50.397	0,4454	59.74

TABLEAU XX.

40 grammes de fibrine avec 200 centimètres cubes du liquide employé.

	Eau chloroformée.	°/o	NaCl à 1 °/o et $HCCl^3$.	°/o	NaCl à 10 °/o et $HCCl^3$.	°/o
Azote total	0,9367	—	1,1158	—	1,0342	—
— des matières albuminoïdes non dissoutes .	0,7887	84.19	0,0698	6.26	0,0022	0.22
— — dissoutes . . .	0,1480	15.81	1,0460	93.74	1,0320	99.78
— — coagulables . .	0,0798	8.53	0,6140	55.03	0,5730	55.40
— — incoagulables .	0,0682	7.28	0,4320	38.71	0,4590	44.38

solutions de NaCl à 1 °/₀ et à 10 °/₀ sans chloroforme et avec chloroforme sont placés dans l'étuve pendant un jour.

Les résultats donnés par ces expériences sont réunis dans le tableau XXI.

La peptonisation est plus forte dans les solutions au chloroforme que dans celles exemptes de ce corps, excepté pourtant pour les solutions au chlorure de sodium à 10 °/₀.

La quantité de matières albuminoïdes incoagulables est légèrement supérieure, dans le flacon avec NaCl à 10 °/₀, à celle de l'échantillon avec chloroforme.

IV. — Nous voyons donc que la digestion chloroformique suit la même marche progressive que celle observée dans les solutions salines. Nous savons également que le chloroforme est une substance hémolytique. Nous avons montré dans un chapitre précédent que le sérum en présence des sels se comporte comme le sérum en présence du chloroforme, c'est-à-dire qu'il ne s'y produit pas de peptonisation.

MM. Denys et De Marbaix repoussent l'analogie entre la peptonisation chloroformique et la dissolution de la fibrine dans les solutions salines neutres, parce que la première n'exige qu'une faible proportion de sels, tandis que la seconde est due à la concentration, à l'abondance des sels en présence et qu'elle n'exige aucunement la présence du chloroforme.

Or, Dastre[1] a démontré que la fibrine se dissout dans les solutions salines diluées.

La présence d'une certaine quantité de sels est en effet nécessaire pour permettre la peptonisation chloroformique, car nous savons que les premiers termes de la digestion pepsique, les globulines, ne se dissolvent que dans des solutions alcalines ou acides et non dans les solutions neutres, à moins toutefois que celles-ci ne contiennent des sels.

Tous ces caractères communs entre la pep tonisation chloro-

[1] Dastre, *Archives de physiologie*, 1895, vol. VII, p. 408.

Tableau XXI.

	Eau	%	Eau et chloroforme.	%	NaCl à 1 %.	%
Azote total	0,163	—	0,175	—	0,1525	—
— des matières albuminoïdes non dissoutes	0,155	95 09	0,165	94.29	0,1400	91.80
— — dissoutes	0,008	4.91	0,010	5.71	0,0125	8.20
— — coagulables	0,001	0.62	0,002	1.14	0,0025	1.65
— — incoagulables	0,007	4.29	0,008	4.57	0,0100	6.55

	NaCl à 1 % et $HCCl^3$.	%	NaCl à 10 %.	%	NaCl à 10 % et $HCCl^3$.	%
Azote total	0,1650	—	0,1797	—	0,1727	—
— des matières albuminoïdes non dissoutes	0,1500	90.91	0,0057	53 26	0 1252	72 5
— — dissoutes	0,0150	9.09	0,0840	46 74	0,0475	27.5
— — coagulables	0,0030	1.81	0,0428	23.82	0,0089	5.15
— — incoagulables	0,0120	7.28	0,0412	22 92	0,0386	22.35

formique et la dissolution de la fibrine dans les solutions salines, semblent prouver que ces deux phénomènes sont identiques.

Conclusions.

Les résultats obtenus par le présent travail nous permettent de conclure :

1° Que la dissolution de la fibrine dans les solutions de sels neutres est le résultat de deux phénomènes très différents :

a) Une dissolution physique très faible de la fibrine.

b) Une action enzymatique.

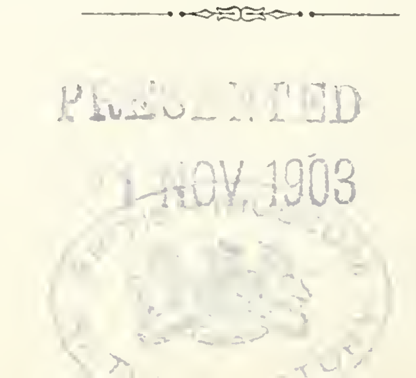
Cette action enzymatique serait produite par un ferment mis en liberté par désagrégation des globules blancs, désagrégation obtenue par la présence de sels neutres;

2° Que la production de matières albuminoïdes incoagulables dans les solutions salines de fibrine et un phénomène identique à la peptonisation chloroformique.

Travail du laboratoire de physiologie
de l'Université de Liége.

BIBLIOGRAPHIE.

1. Arthus (M.), Sur la fibrine. (*Archives de physiologie,* 1893, vol. V, p. 392.)
2. Dastre, *Archives de physiologie :* Digestion sans ferments digestifs, 1894, vol. VI, p. 464. — La digestion saline de la fibrine, 1894, vol. VI, p. 919. — Fibrinolyse. Digestion de la fibrine fraîche par les solutions salines faibles, 1895, vol. VII, p. 408.
3. Denis, *Essai sur le sang humain.* Paris, 1838. *Mémoire sur le sang.* Paris, 1859.
4. Denis et De Marbaix, Sur les peptonisations provoquées par le chloroforme et quelques autres substances. (*La Cellule,* 1889, t. V, fasc. II.)
5. Fermi (C.), Die Auflösung des Fibrino durch Salze und verdünnte Säuren. (*Zeitschrift für Biologie*, 1891, S. 229.
6. Gautier (A.), *Comptes rendus*, 1874, vol. II, p. 227.
7. Green (J. R.), Note on the action of sodium chloride in dissolving fibrin. (*Journal of Physiologie*, 1887, t. VIII.)
8. Hammarsten (O.), *Ueber den Faserstoff. und seine Entstehung aus dem Fibrinogen.,* 1883, Bd XXX, S. 437, et *Jahresbericht der Flurchemie von Mahy,* 1875, Bd V, S. 19.
9. Hermann, Ueber die Verdauung des Fibrins durch Trypsin. (*Zeitschrift für phys. Chemie*, 1887, Bd XI, S. 508.)
10. Kistiatowsky, *Arch. für d. ges. Physiol*, 1874, Bd IX.
11. Limbourg, Ueber Lösung und Fällung von Eiweisskörpern durch Salze. (*Zeitschrift für phys. Chemie,* 1889, Bd XIII, S. 450.)
12. Plosz, Ueber die einkeissactigen Substanzen der Lebeizelle. (*Arch. für Physiologie,* 1873, Bd VII, S. 383.)
13. Salcowsky (E.), Ueber das einweisslösende Ferment der Fäulnissbakterien und seine Einwirkung auf Fibrin. (*Zeitschrift für Biologie,* 1889, Bd XXV, S. 92.)
14. Scherer, *Liebig's Annalen,* 1841, S. 12.
15. Zimmerman, *Roser's und Wunderlich's Archiv. für phys. Heilkunde,* 1846-1847, Bd V, S. 349 und Bd VI, S. 53.



ACTION

DES

INJECTIONS INTRAVEINEUSES DE PROPEPTONE

SUR

LA PRESSION DANS L'ARTÈRE ET LA VEINE PULMONAIRES

PAR

P. NOLF

Chargé de cours à l'Université de Liége.

(Présenté à la Classe des sciences dans la séance du 2 août 1902.)



ACTION

DES

INJECTIONS INTRAVEINEUSES DE PROPEPTONE

SUR

LA PRESSION DANS L'ARTÈRE ET LA VEINE PULMONAIRES.

L'action caractéristique de la peptone ou plutôt de la propeptone en injection intravasculaire a beaucoup intéressé les physiologistes depuis qu'elle fut découverte par Schmidt-Mühlheim et étudiée plus complètement par Fano dans le laboratoire de Ludwig. Depuis, il ne s'est pas passé d'année sans que l'un ou l'autre mémoire ne vînt ajouter une contribution à son étude. Ce fut surtout l'action anticoagulante des injections intraveineuses de propeptone qui excita la sagacité des chercheurs, et des travaux très importants de l'école française, particulièrement de Delezenne, en ont approfondi singulièrement l'étude. Récemment, un auteur anglais, Thompson [1], soumit à une investigation aussi minutieuse l'action dépressive des injections intraveineuses de propeptone sur la pression artérielle générale, et lui aussi arriva à une détermination beaucoup plus parfaite du mécanisme intime de ce phénomène.

Thompson établit d'abord que la vaso-dilatation provoquée par l'injection intraveineuse de propeptone est généralisée, qu'elle atteint tous les districts de la grande circulation ; de plus, qu'elle est périphérique, c'est-à-dire que l'élément atteint

[1] THOMPSON, *Peptone and the circulation.* (JOURNAL OF PHYSIOLOGY, 1896, t. XX, p. 457.)

est la paroi vasculaire elle-même, ou l'appareil nerveux terminal. Quand la pression artérielle générale est abaissée par la propeptone, l'excitation électrique de la moelle cervicale ou de nerfs presseurs importants, comme le grand splanchnique, est impuissante à la relever.

Appliquant ensuite la méthode pléthysmographique à l'étude de ce phénomène, Thompson rechercha les modifications apportées par la chute de pression artérielle généralisée sur les quantités de sang contenues dans chaque organe envisagé séparément. Il put conclure de ses recherches qu'il existe de grandes différences d'un organe à l'autre.

Tandis que l'intestin et le foie présentent, coïncidant avec la chute de pression artérielle, une augmentation de leur capacité vasculaire, marquée surtout pour le foie ; au contraire, la rate, le rein et les membres sont privés d'une partie de leur sang, leur courbe pléthysmographique baisse en même temps que la ligne de pression artérielle. Ils se vident d'une partie de leur sang dans l'intestin et le foie. Quelle est la raison de cette façon différente de se comporter? Une susceptibilité moindre de la paroi de leurs vaisseaux, sur lesquels la propeptone n'arrive pas à exercer la même action paralysante. Dans ces organes, le tonus vasculaire est moins atteint; il en résulte tout naturellement un nouveau partage du sang qui s'accumule dans les territoires vasculaires distendus. Et cependant les vaisseaux de la rate, du rein et des membres sont également influencés par la propeptone. Une excitation de leurs nerfs vasculaires presseurs n'a plus, après l'injection intraveineuse, l'action déprimante sur la courbe pléthysmographique de l'organe qu'elle exerçait avant. Les vaisseaux sont parésiés. Ils le sont davantage pour la rate, moins pour le rein, très peu pour les membres.

En résumé, les recherches de Thompson [1] nous apprennent

[1] Thompson, *Peptone and circulation.* (Journal of Physiology, 1899, t. XXIV, p. 396.)

Thompson, *Contributions to the physiological effects of peptone when injected into the circulation.* (Journal of Physiology, 1899-1900, t. XXV.)

que la propeptone introduite rapidement dans la circulation exerce une action vaso-dilatatrice générale. Les vaisseaux de tous les organes sont touchés, mais leur susceptibilité est différente. Dans l'ordre croissant de sensibilité, il faut les ranger comme suit : ceux des membres, du rein, de la rate, de l'intestin, du foie. Il résulte de cette atteinte différente du tonus vasculaire local des organes que le sang des trois premiers passe en partie dans les derniers, d'où résulte la distension vasculaire de ceux-ci, déjà observée par Grosjean.

Thompson n'a pas étudié l'action spéciale que pouvait exercer la propeptone sur la circulation pulmonaire. C'est en vue de recueillir une preuve nouvelle de l'action vaso-dilatatrice bien locale de ce produit que furent instituées les premières des expériences relatées dans ce mémoire. Si la chute de pression est due à une paralysie de l'appareil vaso-moteur périphérique, de la paroi vasculaire elle-même, on doit s'attendre à voir, chez un chien dont on enregistre en même temps la pression dans l'artère pulmonaire et dans la carotide, la pression artérielle tomber d'abord dans le premier de ces vaisseaux, puis dans le second, puisque la propeptone injectée dans une veine traverse toute la circulation pulmonaire avant de pénétrer dans la circulation générale.

L'expérience, ainsi conçue et exécutée, donna un résultat déconcertant. Au lieu de la chute hâtive que devait présenter la pression pulmonaire, ce fut une hausse tardive qui fut observée.

Et l'expérience de contrôle de l'opinion de Thompson devint le point de départ de recherches destinées à éclaircir ce fait, à première vue paradoxal.

La plupart des expériences furent faites sur des chiens grands, jeunes et vigoureux si possible, ayant subi la préparation suivante :

On isolait rapidement la jugulaire droite, les deux carotides, les deux pneumogastriques et la trachée à la base de cou. On introduisait dans la carotide droite une canule de François Franck en rapport avec un manomètre à mercure, et dans la

trachée une canule métallique en T, mise en communication, au moment du besoin, avec un appareil à respiration artificielle fournissant de l'air humide et chaud (voir Plumier [1]). On procédait alors à l'ouverture de la poitrine, habituellement bilatérale. Après incision de la peau sur la ligne médiane et décollement bilatéral étendu, on sectionnait au thermocautère les plans musculaires suivant deux lignes latérales, coïncidant sensiblement avec la série des articulations chondrocostales. Les intercostaux étaient également divisés au thermocautère, les cinq ou six premiers des deux côtés, après qu'on eut établi la respiration artificielle.

On sectionnait à la cisaille le sternum dans le premier espace, en ayant soin de ne pas léser les mammaires internes, qui étaient ensuite liées en masse et coupées entre deux ligatures. Le sternum était rabattu vers l'abdomen de l'animal. On isolait alors un rameau gauche de l'artère pulmonaire, habituellement un de ceux qui se distribuent au lobe supérieur du poumon gauche, ainsi qu'une branche d'une veine pulmonaire adjacente.

Des canules de François Franck, introduites dans les bouts centraux de ces vaisseaux, les mettaient en communication avec des manomètres à mercure, destinés à enregistrer, l'un, la pression dans l'artère pulmonaire, l'autre, celle dans la veine pulmonaire à son abouchement dans l'oreillette gauche.

Afin d'éliminer, par un luxe de précautions, toute action respiratoire mécanique sur la circulation pulmonaire, on sectionnait le plus souvent les deux phréniques. Il était habituellement opéré de même pour les deux pneumogastriques cervicaux, afin d'éviter leur action sur le cœur.

Quelques chiens subirent quelques manipulations complémentaires dont il sera question plus loin.

Chez d'autres, le thorax ne fut ouvert que du côté gauche, et après mise en rapport de l'artère pulmonaire avec le mano-

[1] Plumier, *Étude sur les courbes de Traube-Hering.* Travaux du laboratoire de Physiologie de Liége, t. VI, p. 241, 1901.

mètre, la poitrine refermée et le vide thoracique rétabli d'après le procédé imaginé par Léon Fredericq [1].

L'anesthésie de la plupart des animaux fut obtenue par l'injection sous-cutanée d'une solution à 2 °/₀ de morphine, à raison de 1 centigramme par kilogramme d'animal. La morphine a l'inconvénient d'atténuer beaucoup l'action excitante de la propeptone sur les centres nerveux. Aussi, dans quelques expériences, la dose fut-elle diminuée de moitié.

Pendant l'opération, l'anesthésie fut toujours complétée par l'inhalation de chloroforme.

La propeptone injectée était impure. C'était ou l'hémialbumose de Grübler, constituée principalement d'albumoses, ou la peptone de Witte, produit employé habituellement par les physiologistes dans leurs expériences similaires. La solution était ordinairement au titre de 10 °/₀, quelquefois de 20 °/₀. Le liquide employé pour dissoudre le produit, une solution à 0.5 °/₀ de chlorure sodique. La dose communément injectée, $0^{gr},20$ au kilogramme d'animal. Quand on veut obtenir des effets très marqués par l'injection intraveineuse de propeptone, il faut s'efforcer de pousser très rapidement l'injection. C'est moins la dose injectée que la vitesse d'injection qui importe.

Dans les expériences relatées ici, l'injection se fit toujours sous pression, soit au moyen d'une seringue, soit plus souvent par insufflation au moyen d'une pipette de verre raccordée par un tube de caoutchouc court à une canule de verre droite, fixée à demeure dans la jugulaire droite.

Quand à un animal préparé suivant le mode ordinaire, on fait une injection rapide de propeptone, on observe habituellement les phénomènes suivants. (Voir graphique I.)

Du côté de la circulation générale se produit souvent pendant l'injection une hausse vasculaire faible et momentanée (n'existant pas au graphique I), à laquelle fait immédiatement

[1] Léon Fredericq, *Procédé opératoire nouveau pour l'étude physiologique des organes thoraciques*. Travaux du laboratoire de Physiologie de Liége, t. I, 1885-1886, p. 55. (Archives de Biologie, vol. VI, p. iii.)

suite la chute profonde et rapide qui va s'accentuant pendant plusieurs minutes pour se relever lentement plus tard. C'est le phénomène vu et décrit d'abord par Schmidt-Mühlheim.

Les manomètres en communication avec les vaisseaux pulmonaires inscrivent des courbes toutes différentes. C'est d'abord pendant l'injection et les secondes qui suivent (habituellement vingt à trente secondes) une hausse très légère et fugace que l'on peut observer en même temps dans l'artère et la veine pulmonaires. Elle est probablement de même nature que celle plus courte qui se montre aussi au début de l'injection dans la carotide, mais qui est tôt interrompue dans la circulation générale par la baisse artérielle, qui survient souvent vers la dixième seconde après le début de l'injection. Il est probable que la cause principale de cette triple hausse est à chercher dans un accroissement d'énergie des systoles cardiaques et peut-être aussi dans une augmentation de la masse liquide du sang (ce dernier facteur étant peu important, vu le peu de liquide habituellement injecté). On observe le plus souvent, très nettement sur les tracés carotidiens et d'ailleurs aussi sur les autres, une amplitude plus grande des oscillations manométriques à ce moment. C'est le phénomène que l'on observe d'une façon banale après l'injection de solutions indifférentes.

Mais bientôt la courbe de l'artère pulmonaire devient plus caractéristique. Habituellement vers la trentième seconde après le début de l'injection, quelquefois un peu plus tôt ou plus tard, une nouvelle hausse beaucoup plus importante se dessine, qui se continue régulièrement pendant un temps plus ou moins long et amène assez souvent la pression pulmonaire à une hauteur plus forte que celle obtenue dans des expériences d'asphyxie poussées à leurs dernières limites. Le sommet de cette courbe est habituellement atteint entre la soixantième et la nonantième seconde, jamais plus tôt, quelquefois plus tard. A cette hausse rapide succède une chute lente et progressive amenant, au bout d'un temps plus ou moins long (deux à quinze minutes), une dépression très marquée, correspondant

à la dépression existant en ce moment dans la circulation générale.

Quand on obtient chez un chien une courbe de ce genre, à début bien accentué, on voit se dessiner du côté de la veine pulmonaire un tracé aussi net, mais opposé, du moins dans les premiers moments.

Pendant que monte la pression dans l'artère pulmonaire, celle de la veine descend. Elle descend pour ne pas remonter habituellement, quand dans l'artère pulmonaire, la ligne de pression s'infléchira vers le bas. (Voir graphique I.)

Enfin, si l'on examine ce qui se passe du côté du système nerveux et de la respiration, on verra que si l'animal est pris de l'agitation et de la dyspnée si caractéristiques des injections de propeptone, les premiers signes de celles-ci apparaissent au moment précis où la courbe de l'artère pulmonaire commence son mouvement d'ascension.

Telles sont les constatations que l'on a l'occasion de faire habituellement dans les conditions d'expérience sus-indiquées.

Comment faut-il se les expliquer? Faut-il, comme on s'en efforce habituellement quand il s'agit de circulation pulmonaire, essayer de les rattacher plus ou moins directement aux modifications survenant dans la pression générale? Dans le cas actuel, ce serait difficile, puisque, du moins dans les premières minutes qui suivent l'injection, l'évolution des deux courbes manométriques artérielles est complètement opposée. On voit difficilement comment une chute profonde de la pression artérielle générale pourrait amener mécaniquement une hausse pulmonaire. *A priori*, il semble que, dans cet ordre d'idées, on ne puisse recourir qu'à deux hypothèses : les deux supposent d'ailleurs les vaisseaux pulmonaires moins dilatés par la propeptone que la moyenne des vaisseaux de la circulation générale. Dans la première, on admettrait que le cœur gauche, rencontrant dans l'aorte moins de résistance que d'ordinaire, se contracterait plus énergiquement, se viderait mieux à chaque systole ; et cette énergie plus forte de contraction, com-

muniquée au ventricule droit, aurait pour effet une hausse dans l'artère pulmonaire, à condition que celle-ci ne cédât point comme les vaisseaux de la circulation générale.

On verra plus loin que cette hypothèse n'est pas vérifiée par l'expérience.

Dans une seconde hypothèse, la dilatation générale des vaisseaux de la grande circulation faciliterait l'afflux du sang des artères dans les veines et de là au cœur droit, qui le lancerait en plus grande abondance dans le poumon, dont, encore une fois, on suppose les vaisseaux pas ou peu altérés ni dilatés. Mais cette nouvelle supposition est en désaccord avec les recherches de Thompson, dont les travaux ont montré que la congestion du foie et de l'intestin était telle, qu'elle anémiait les autres organes de la grande circulation, quoique le tonus vasculaire de ces derniers fût diminué. Loin d'affluer au cœur, le sang est donc bien plutôt retenu dans les organes dilatés, comme le montre aussi l'inspection directe. Au lieu d'afflux plus considérable au cœur droit, c'est plutôt une anémie de la petite circulation qui est à prévoir.

Si tel était d'ailleurs le mécanisme de la hausse pulmonaire, il suffirait, pour que celle-ci se produisît après l'injection de propeptone, que la pression générale tombât chaque fois, et elle ne pourrait se produire que dans ce cas. Or il est des animaux qui, malgré une chute considérable de leur pression générale, n'ont aucune hausse pulmonaire mais une chute, et d'autres qui, sans présenter de chute générale sensible, offrent néanmoins une hausse pulmonaire très marquée.

Il faut donc chercher ailleurs l'explication de ces faits et renoncer à une explication purement mécanique.

Ce qui domine d'ailleurs le phénomène, c'est la coïncidence régulière entre l'agitation, la dyspnée de l'animal et la hausse pulmonaire. Celle-ci, ainsi que celles-là, apparaît comme une des conséquences de l'action si diverse et si profonde de la propeptone sur les centres nerveux. En un mot, la hausse pulmonaire artérielle est un phénomène nerveux, commandé par un mécanisme nerveux.

Nous ne connaissons pour toute circulation, qu'elle soit générale ou pulmonaire, que deux espèces d'influence nerveuse pouvant agir sur la pression dans les artères : celles qui s'adressent au cœur, celles qui commandent aux vaisseaux. Les premières, en majorant soit le nombre, soit l'énergie des systoles ou faisant les deux, augmentent dans l'un ou l'autre cas le travail du cœur; les secondes produisent la constriction des artères. C'est donc l'un ou l'autre de ces facteurs qu'il faut supposer à la base de la hausse pulmonaire.

L'injection intraveineuse de propeptone a une action très étendue sur le système nerveux. Quand on opère sur des animaux non morphinés, on observe régulièrement quelques secondes après l'injection une dyspnée excessive, des aboiements, des convulsions généralisées, quelquefois des vomissements. Plus tard, l'animal s'endort, sa respiration se ralentit et devient superficielle, sa musculature est en résolution. La morphine a l'inconvénient d'atténuer beaucoup l'intensité de cette réaction nerveuse. Elle en retarde l'apparition et en diminue beaucoup les manifestations. Les vomissements ne se font pas, les cris manquent aussi, l'agitation musculaire est inconstante et peu intense, seule la dyspnée paraît assez régulièrement. Un autre facteur antagoniste de l'action de la propeptone, du moins sur la respiration et peut-être aussi sur d'autres fonctions nerveuses, c'est l'apnée dans laquelle sont facilement placés les chiens opérés dans les conditions exposées plus haut.

Il arrive que des chiens placés dans ces conditions ne réagissent en aucune manière à une injection rapide de propeptone. Il se peut même qu'au lieu d'être pris de dyspnée, ils se mettent au contraire d'emblée à respirer moins fréquemment et moins profondément. C'est le cas pour celui de la figure II. La respiration artificielle était réglée de manière que l'animal respirât spontanément d'une manière modérée. L'injection de propeptone fut plus faible que d'habitude : $0^{gr},10$ par kilogramme d'animal. Elle était suffisante pour produire la chute artérielle habituelle. Du côté de la respira-

tion, on constate, après quarante secondes environ, une raréfaction en même temps qu'une diminution d'amplitude des mouvements respiratoires. Or il est intéressant de constater que, chez ce chien, la pression dans l'artère pulmonaire présente une allure toute différente de celle qui se voit habituellement. Après la hausse faible des trente premières secondes, à peine visible dans l'artère et la veine pulmonaires, il se produit dans ces deux vaisseaux une chute parallèle à celle du tracé carotidien. On peut constater ici sur le tracé des deux vaisseaux pulmonaires la répercussion habituelle de même sens qu'amène toute altération grave dans la circulation générale. La chute de pression générale agit comme une saignée ou comme une vaso-dilatation générale d'origine nerveuse. Elle anémie la petite circulation et y produit une chute des pressions artérielle et veineuse. Cette constatation est la condamnation *a posteriori* de la deuxième hypothèse mécanique énoncée plus haut. Elle prouve que lorsque la propeptone ne produit pas de réaction nerveuse, tout en agissant sur la pression artérielle générale, la circulation pulmonaire subit le contre-coup de ce qui se passe dans l'aorte. Les conditions mécaniques seules, loin d'être facteurs de hausse, sont donc facteurs de baisse pulmonaire, et c'est malgré eux et non par eux que se produit la hausse pulmonaire habituelle.

La figure III a trait à un chien qui s'est comporté de la même manière. Chez lui, la respiration artificielle était plus active, l'apnée complète. Les petites ondulations régulières et fréquentes du tracé pneumographique représentent la distension passive du thorax par une ventilation énergique. La dose de propeptone injectée était la dose habituelle. L'injection est suivie de la chute carotidienne banale. L'apnée n'est pas interrompue, elle semble même approfondie par un phénomène de paralysie d'emblée, analogue à ce qui se voyait mieux sur la figure précédente. Ici la ligne pneumographique a une tendance à devenir d'une horizontalité parfaite, les ressauts dus à la respiration artificielle s'effacent graduellement.

C'est le phénomène inverse de ce que l'on verra sur d'autres

graphiques qui indiquent de la dyspnée, sur lesquels, bien avant le premier mouvement respiratoire, il y a une hausse graduelle, progressive de la ligne pneumographique avec accentuation des ondulations dues à la respiration artificielle.

Les deux apparitions s'expliquent, la première par un affaissement du thorax avec relâchement de la poire élastique du pneumographe, la seconde par le soulèvement graduel de la poitrine, provoquant une tension plus forte de l'appareil élastique, dont la sensibilité est augmentée d'autant.

Pour en revenir à la figure III, on voit du côté des vaisseaux pulmonaires la répétition de ce que montrait la figure II : une hausse double et passagère, puis une chute également double, progressive, parallèle à celle qu'inscrit le manomètre carotidien.

Mais l'exemple de ce chien est intéressant par les phénomènes qu'il présenta lors d'une nouvelle injection de propeptone de même valeur que la précédente.

On sait, depuis Schmidt-Mühlheim, que lorsque après une injection de propeptone, la pression artérielle est lentement revenue à son niveau primitif, une nouvelle injection produit une nouvelle chute, moins profonde et moins prolongée que la première. En même temps réapparaissent habituellement aussi, mais d'une manière moins constante et moins accusée, quelques-uns des signes d'excitation nerveuse, entre autres la dyspnée. Chez des chiens fortement morphinés, ces manifestations nerveuses, déjà très peu marquées lors d'une première injection, manquent le plus souvent complètement à la seconde.

D'autre part, la vaso-mobilité périphérique, chez eux comme chez les animaux non morphinés, est moins affectée lors d'une seconde injection. On obtient donc une chute carotidienne moins forte. Quant à la pression artérielle pulmonaire, elle présente habituellement une hausse d'emblée analogue à celle que l'on constate lors de la première injection, mais plus accusée, parce que la pression générale tombe moins et que le cœur continue pendant un temps plus long ses contractions

plus énergiques. Mais la hausse tardive, que l'on pourrait appeler hausse secondaire, seule caractéristique, ne se montre le plus souvent pas, à raison même de l'absence de toute réaction nerveuse.

La figure V indique comment les choses se passent habituellement lors d'une deuxième injection. Elle se rapporte à un chien où une première injection avait provoqué, en même temps que de la dyspnée, la hausse pulmonaire secondaire, débutant vers la trentième seconde. Lors de la seconde injection, il n'y a plus de dyspnée (à peine de temps à autre une ébauche d'inspiration) et plus de hausse pulmonaire secondaire.

Mais la hausse pulmonaire primaire est plus accentuée que lors de la première injection, et elle se prolonge davantage. Elle est due à une exagération des systoles, visible sur le tracé carotidien.

Il existe cependant des animaux chez lesquels une seconde injection et même une troisième sont suivies d'une réaction nerveuse bien caractérisée. Et en s'y prenant bien, on peut même quelquefois obtenir une réaction nerveuse à la seconde injection, alors que la première n'avait rien donné. Il s'agit ici, bien entendu, d'une réaction limitée à la dyspnée seule.

C'est ce qui fut obtenu pour le chien de la figure III. La première injection lui avait été faite alors qu'il se trouvait en état d'apnée complète. On en a vu le résultat. Après rétablissement de la pression carotidienne, on régla la respiration artificielle de manière à le forcer à respirer tranquillement et régulièrement. Après un certain temps de ce régime, on lui fit une nouvelle injection de même valeur que la première. Le résultat de l'expérience est représenté à la figure IV.

Déjà au troisième mouvement respiratoire après le début de l'injection, c'est-à-dire entre vingt et trente secondes, se montre une tendance à la dyspnée, qui va s'accentuant progressivement. La pression artérielle, qui était tombée, remonte vers le même moment en présentant une série d'ondulations

respiratoires qui rappellent à s'y méprendre les courbes de Traube-Hering.

Dans l'artère pulmonaire, il y a une hausse primaire forte, comme on les rencontre après des injections répétées; cette hausse n'est d'ailleurs que momentanée et elle a de suite une tendance au déclin. Vers la quarantième seconde s'ébauche une hausse secondaire, qui mène la pression pulmonaire à un maximum élevé vers la quatre-vingtième seconde. A ce moment, la pression carotidienne est arrivée à peine au niveau qu'elle occupait avant l'injection.

Du côté de la veine pulmonaire, il y a hausse parallèle aux deux autres. Sous ce rapport, il existe dans le tracé veineux une légère différence avec les chutes secondaires obtenues lors d'une première injection de propeptone; la hausse carotidienne y est probablement pour beaucoup.

L'analogie de la figure IV avec celle que donne une expérience d'asphyxie par suppression de la respiration artificielle est frappante. Quand l'injection est faite pour la première fois, il existe avec le graphique de l'asphyxie une forte dissemblance par suite de la façon absolument différente de se comporter de la pression carotidienne, mais les autres détails des tracés restent comparables. C'est ce que montre bien la planche VI, relative à un chien que l'on soumet à une expérience d'asphyxie avant de lui faire l'injection de propeptone.

Il est intéressant de montrer par le rapprochement des deux courbes, combien est forte la hausse de pression pulmonaire due à la propeptone en la mettant en regard de celle que produit l'asphyxie, qui était regardée jusqu'aujourd'hui comme le stimulant le plus énergique de la pression pulmonaire.

Dans la figure VI, la pression pulmonaire moyenne au sommet de l'ascension causée par la propeptone est nettement plus élevée que dans l'expérience d'asphyxie poussée à ses dernières limites. La hausse pulmonaire produite par la propeptone se fait en deux fois comme d'habitude; la hausse secondaire, seule caractéristique, débute vers la trentième seconde, et c'est à peu près au même moment que la courbe

pneumographique commence à se relever, d'abord insensiblement, pour aboutir après trois inspirations rudimentaires à un mouvement respiratoire complet.

Les auteurs qui ont étudié l'ascension de la pression pulmonaire dans l'asphyxie, spécialement Plumier[1], qui en fit l'objet de recherches approfondies, sont presque unanimement d'avis qu'elle est en bonne partie de nature vasomotrice. Les vaisseaux artériels pulmonaires recevraient, comme tous ceux de la grande circulation, des influx rythmiques de plus en plus intenses, partant du centre vaso-moteur général, reproduisant avec un léger retard le rythme respiratoire. Il en résulterait pour les deux circulations une ligne de pression artérielle ascendante présentant des ondulations respiratoires très nettes ou courbes de Traube-Hering.

Il se peut, étant donné le parallélisme complet entre le tracé respiratoire et les deux courbes de pression artérielle, que le centre vaso-moteur général, tout en subissant pour son propre compte l'action excitante de l'acide carbonique du sang asphyctique, soit influencé lui-même par le centre respiratoire d'une manière périodique, de sorte que les ondulations des courbes de pression ne seraient que l'expression secondaire d'une action s'exerçant en premier lieu du centre respiratoire sur le centre vaso-moteur général.

Si l'on envisage maintenant les figures I, IV et VI, on sera tenté d'admettre un mécanisme de même nature pour expliquer l'action de la propeptone sur la pression dans l'artère pulmonaire.

La propeptone excite manifestement le centre respiratoire ; peut-être agit-elle directement aussi sur le centre vaso-moteur général. De celui-ci s'irradient des influx presseurs vers tous les vaisseaux. Mais les vaisseaux de la grande circulation ont déjà subi eux-mêmes l'action paralysante de la propeptone. Ils restent sourds aux ordres du système nerveux. Seuls les

[1] Plumier, *Étude sur les courbes de Traube-Hering*. Travaux du laboratoire de Physiologie de Liége, t. VI, p. 241, 1901.

vaisseaux pulmonaires moins détériorés obéissent, et il en résulte la hausse si intense dans l'artère pulmonaire avec chute correspondante dans la veine.

D'après François Franck, Rose Bradford et Dean, les nerfs vaso-moteurs du poumon, issus des premières paires thoraciques, passent par le ganglion étoilé et s'unissent aux rameaux thoraciques des pneumogastriques en prenant part à la formation de l'anastomose, connue sous le nom d'anneau de Vieussens.

Plumier a pu, en sectionnant des deux côtés l'anneau de Vieussens, supprimer les courbes respiratoires de l'asphyxie qui se montrent d'habitude très nettement sur le tracé manométrique de l'artère pulmonaire.

Il est plus difficile de réussir la même expérience en ce qui concerne la propeptone, surtout quand on veut comparer pour le même animal le résultat de la même injection avant et après la section des nerfs.

Ainsi qu'il a été dit, il arrive souvent qu'une seconde injection ne produise plus d'excitation des centres nerveux.

L'expérience ainsi conçue fut faite sur le chien auquel se rapporte la figure VI, chez lequel une première administration de propeptone produisit une belle hausse pulmonaire, coïncidant avec un accès de dyspnée. Une heure après la première injection (voir fig. VII), on fit la section de l'anneau de Vieussens des deux côtés et l'on injecta une dose de propeptone double de la première. L'excitation respiratoire se produisit sensiblement de même intensité que la première fois, mais, à part une hausse primaire de courte durée, la pression pulmonaire ne manifesta aucune velléité d'ascension.

C'est une analogie de plus avec le mécanisme de la hausse dans l'asphyxie.

Si l'on récapitule les notions acquises jusqu'ici, on peut admettre pour assurée une excitation du centre vaso-moteur général sous l'influence de la propeptone, excitation primitive ou propagée du centre respiratoire.

Ce qui se passe du côté de la circulation carotidienne à la figure IV en est un sûr garant.

Par d'autres artifices, on peut mettre en relief cet influx nerveux de vaso-constriction générale, dont l'effet est annihilé par la paralysie des parois vasculaires. Un de ces moyens sera exposé dans une autre note [1].

Mais un point dont la certitude n'est pas aussi assurée, c'est la question de savoir si la paroi des vaisseaux pulmonaires obéit à cet ordre venu des centres. Ici reste à trancher une question préjudicielle : Existe-t-il des nerfs vaso-moteurs pour le poumon ?

Il semblait qu'après les travaux de François Franck et ceux de Rose Bradford et Dean, la question fut tranchée affirmativement. Dernièrement Plumier a démontré plus explicitement que la hausse pulmonaire qui se produit pendant l'asphyxie, ne se comprenait pas sans l'intervention de nerfs vaso-constricteurs du poumon. Mais l'existence de ces derniers a été contestée tout récemment par Brodie au Congrès de physiologie de Turin. Brodie se base sur des expériences de pléthysmographie et sur le débit des vaisseaux d'un poumon isolé, traversé par une circulation artificielle, pendant ou entre des périodes d'excitation des nerfs supposés vaso-constricteurs. La conclusion est que toutes les observations citées par les auteurs précédents en faveur de leur manière de voir peuvent s'expliquer parfaitement par une accélération et une énergie plus forte des systoles cardiaques.

Ce qui fait la difficulté de ces recherches, c'est précisément que les filets accélérateurs du cœur et les fibres supposées vaso-motrices pulmonaires ont une même origine et un parcours commun jusque près du hyle de l'organe, de sorte qu'il est pratiquement impossible de les exciter séparément dans

[1] P. Nolf, *Procédé nouveau applicable à l'étude des substances à action vaso-motrice et à la détermination de la durée totale de la circulation.* (Bull. de l'Acad. roy. de Belg. [Sciences], 1902.)

une expérience de vivisection. Et, d'autre part, dans les conditions physiologiques ou pathologiques où se produit une hausse pulmonaire spontanée, il existe habituellement aussi une accélération ou un renforcement apparent des contractions cardiaques, de sorte que l'on peut discuter à perte d'haleine sur la part qui revient à l'un ou à l'autre facteur dans la production de la hausse artérielle.

Il était intéressant, puisque la propeptone se présentait comme un agent très actif et d'emploi facile pour augmenter la pression artérielle pulmonaire, d'essayer d'analyser le mécanisme de celle-ci.

Comme il a été dit plus haut, il ne peut y avoir que deux influences nerveuses qui puissent être invoquées pour expliquer l'accroissement de pression pulmonaire due à la propeptone, une influence vaso-motrice pulmonaire ou une augmentation du travail du cœur. Car ainsi qu'il a été exposé plus haut, on peut écarter ici tout facteur mécanique, ceux qui sont réalisés dans l'expérience étant défavorables à la hausse pulmonaire. Reste à voir quelle est la part à faire au cœur et celle aux vaisseaux pulmonaires.

Si l'on examine les graphiques I, IV et VI, on constate que dans la première de ces expériences, il y a légère accélération des battements du cœur au sommet de la hausse pulmonaire. Il serait difficile d'émettre une appréciation sur la force des systoles, qui, à un juger par la courbe carotidienne, seraient plutôt diminuées à ce moment. Dans l'expérience de la figure IV, il y a une très légère raréfaction des systoles cardiaques, qui sont manifestement renforcées. Dans celle de la figure VI, il y a au sommet de la hausse pulmonaire une très légère raréfaction du pouls avec diminution probable de l'énergie de contraction cardiaque.

En résumé, on a l'impression, après l'examen de ces graphiques, que le travail du cœur, à part pour l'expérience IV (où il s'agit d'une deuxième injection), est plutôt affaibli qu'augmenté au moment précis où la pression pulmonaire atteint son maximum, de sorte que l'on est amené à exclure le cœur

comme facteur de la hausse pulmonaire produite par la propeptone.

Cependant il est des cas où le problème se présente plus complexe. Parfois il existe, au moment où la pression pulmonaire s'élève brusquement, une notable accélération des battements du cœur. La figure VIII représente une expérience de ce genre, encore intéressante à d'autres points de vue. L'animal est plongé dans une apnée profonde, dont ne le tire pas l'injection de propeptone : pas la moindre manifestation respiratoire. La pression carotidienne est très basse, tellement qu'elle est à peine influencée par la propeptone. Du côté de l'artère pulmonaire, il se produit vers la quarantième seconde après le début de l'injection une hausse brusque, très intense, qui cède rapidement et s'accompagne cette fois-ci d'une forte accélération des battements du cœur.

L'accélération, survenue brusquement, s'arrête de même au bout de peu de temps, et la pression pulmonaire tombe, de sorte que l'on est en droit de se demander si la première n'est pas la cause unique de la seconde.

Du côté de la veine pulmonaire, l'évolution de la pression, qui décrit une courbe inverse de la courbe artérielle, est également très intéressante. Ici la pression veineuse, au lieu de rester abaissée, comme dans les figures I, IV, VI, se relève dès que tombe la pression artérielle pulmonaire. Il est dès lors évident que les deux phénomènes sont corrélatifs et dépendent tous deux d'une même cause. Grâce à la circonstance heureuse du peu de variation de pression dans la circulation générale, on peut écarter toute influence de ce côté, ce qui n'est pas le cas dans les expériences précédentes, où la forte chute de pression dans l'aorte pourrait entraîner jusqu'à un certain point une chute secondaire dans la veine pulmonaire. Il est d'ailleurs probable que c'est cet abaissement considérable, joint à la dépression tardive qui se fait dans l'artère pulmonaire, qui est cause de ce que dans les expériences précédentes la pression veineuse, une fois tombée, ne se relève pas.

Quand il se produit dans la veine pulmonaire une chute de

pression, tandis que le manomètre monte dans l'artère pulmonaire sans changement important du côté de l'aorte, les partisans des vaso-constricteurs pulmonaires, comme François Franck, disent que cette double apparition s'explique parfaitement et uniquement par un resserrement des artérioles pulmonaires, accumulant le sang dans la partie artérielle du réseau pulmonaire. Les adversaires de l'existence de ces fibres vaso-motrices affirment, au contraire, qu'il s'est produit un changement dans le travail du cœur. Et comme cet organe agit sur le mouvement du sang par un double mécanisme, foulant le sang dans les artères, l'aspirant hors des veines, dès que son activité s'exagère, il faut s'attendre à constater la double conséquence de ce surcroît d'énergie : chute de pression veineuse, hausse artérielle.

Il suffit d'indiquer ici le double point de vue, sans entrer plus profondément dans la discussion de ce sujet, pour en montrer toute la difficulté.

C'est donc par l'étude approfondie, l'analyse détaillée de tous les changements de pression se présentant spontanément ou pouvant être provoqués artificiellement dans la circulation pulmonaire, et en faisant dans chaque cas la part qui pourrait revenir à l'un ou l'autre facteur, que l'on pourra se rendre compte de l'importance des deux ou même de la réalité de l'un d'eux, les vaso-moteurs du poumon. C'est ce que Rose Bradford et Dean ont fait pour un grand nombre de cas, c'est ce que fit Plumier pour la hausse asphyctique, et la conclusion des deux mémoires est en faveur des vaso-moteurs pulmonaires.

En ce qui concerne les injections de propeptone, on a vu qu'elles offrent l'avantage de ne pas exagérer dans beaucoup de cas l'activité du cœur, qui semble même diminuée quelquefois.

Il est donc légitime d'admettre que le facteur principal de la double variation de pression dans l'artère et la veine pulmonaires est bien une vaso-constriction. Cette explication est d'ailleurs confirmée par l'existence, au moment même

où le changement de pression s'établit, d'une excitation intense du centre vaso-moteur général.

Dans le cas spécial de la figure VIII, on peut croire qu'au mécanisme fondamental s'est ajoutée une transformation également paroxystique, d'origine nerveuse, du fonctionnement cardiaque, dont l'action accentue celle de la vaso-constriction pulmonaire. Cette accélération notable du pouls est d'ailleurs tout à fait exceptionnelle. Dans la très grande majorité des cas, la fréquence des battements du cœur n'est pas altérée ou l'est très peu, tantôt dans le sens d'une accélération, tantôt d'une raréfaction.

Avant de passer à une autre expérience, il est très bon d'insister sur le manque de réaction respiratoire dans le cas de la figure VIII. Il n'est pas douteux que le changement de pression pulmonaire soit d'origine nerveuse : sa brusquerie d'invasion, son arrêt tout aussi soudain, son intensité ne peuvent s'expliquer autrement; et pendant ce temps, aucune manifestation musculaire ou respiratoire. Dans la série des expériences, il y eut un autre cas de ce genre, avec hausse artérielle pulmonaire très intense, plus prolongée, sans accélération cardiaque cette fois, sans la moindre dyspnée.

Quelquefois (voir fig. XI) la réaction respiratoire existe, mais tellement faible, qu'elle est hors de proportion avec les variations de la pression pulmonaire.

Il faut donc admettre que la propeptone exerce directement son action sur le centre vaso-moteur général, dont elle produit l'excitation vive, constatation qui n'a rien d'étonnant, étant donnée la multiplicité des réactions nerveuses après l'injection de cette substance. Elle excite le centre vaso-moteur général, comme elle excite le centre respiratoire, et l'irritation de ce dernier s'ajoutant à la stimulation vaso-motrice, l'accentuera, imprimant en outre à la hausse de pression le rythme respiratoire.

Dans la figure VIII, la propeptone n'a pas touché le centre respiratoire, la courbe de la pression dans l'artère pulmonaire

est régulièrement ascendante et descendante, c'est un arc de cercle. Dans la figure I, l'excitation étant vaso-motrice et respiratoire, la courbe de pression est encore un arc de cercle dans sa forme générale, mais on y reconnaît distinctement les courbes respiratoires, isochrones aux mouvements du thorax.

L'étude attentive des modifications de la circulation pulmonaire, faite avec les méthodes employées jusqu'ici dans ces expériences, conduit donc à certaines conclusions, qu'il est bon de résumer brièvement ici :

La propeptone produit une excitation vive du centre respiratoire et du centre vaso-moteur général. Quelquefois elle provoque aussi une accélération des battements du cœur.

A cause de la paralysie périphérique de l'appareil vaso-moteur, l'excitation des centres vaso-moteurs reste sans effet sur la circulation générale. Au contraire, l'excitation vaso-motrice est habituellement très marquée dans la circulation pulmonaire, ce qui permet de conclure à une moindre sensibilité des vaisseaux pulmonaires à l'action paralysante de la propeptone.

Avant d'en finir avec ces conclusions et pour confirmer avec plus de certitude la principale d'entre elles, c'est-à-dire la vaso-constriction pulmonaire, il y a lieu d'indiquer ici les résultats fournis par quelques recherches complémentaires.

Dans les expériences précédentes, la vaso-constriction pulmonaire est établie indirectement : deux causes, dont elle est la première, et le travail cardiaque, la seconde, peuvent seules, dans les conditions de l'expérience, provoquer les phénomènes observés. Pour conclure à la première, il faut de toute nécessité pouvoir éliminer ou rendre accessoire la seconde.

Le travail du cœur dépend de la fréquence des systoles et de leur force. Dans la très grande majorité des cas relatifs aux injections de propeptone, la fréquence doit être mise hors cause, ainsi qu'il a été montré plus haut. Quant à la force des contractions cardiaques, elle a été évaluée par la hauteur des excursions manométriques qui accompagnent chaque systole. Ce moyen est très approximatif. La hauteur des excursions

manométriques est fonction de deux facteurs : l'énergie des systoles et la pression artérielle moyenne ou, ce qui revient au même, l'état de tension des parois artérielles.

Pour une même énergie des contractions cardiaques, l'excursion manométrique sera d'autant plus étendue que la pression artérielle sera plus basse, et vice versa.

Or, dans les expériences précitées, la pression carotidienne allant faiblissant, la pression pulmonaire montant, on doit s'attendre, si l'énergie des contractions cardiaques reste sensiblement constante, à ce que les excursions manométriques deviennent plus amples dans la carotide, plus faibles dans la pulmonaire. C'est aussi ce que l'on constate habituellement. Mais même y aurait-il renforcement ou affaiblissement des systoles, que les tracés manométriques, peu sensibles, n'en seraient pas très influencés.

Il fallait donc recourir à un autre moyen permettant d'évaluer plus sûrement l'énergie des systoles. Il semble que la pince cardio-myographique de Léon Fredericq puisse rendre ce service. Cet instrument, dont une branche s'introduit dans la cavité ventriculaire tandis que l'autre est extra-cardiaque, donne des tracés d'épaississement de la paroi ventriculaire, mesure donc directement l'étendue des contractions cardiaques, l'activité avec laquelle le cœur se vide.

Chez des chiens préparés comme d'habitude (sans manomètre en relation avec la veine pulmonaire pour simplifier l'opération), on fend le péricarde, puis par l'auricule droite ou gauche on glisse rapidement l'une des branches de la pince dans l'un ou l'autre ventricule; une ligature sur l'auricule empêche toute hémorragie. On complète l'instrument en appliquant l'autre branche sur la paroi ventriculaire. L'ampoule élastique est mise en relation avec un tambour de Marey, et l'animal est prêt pour l'expérience.

La figure IX donne le résultat d'une expérience de ce genre. Le cardiomyographe fournit les courbes d'épaississement du ventricule gauche. Pour ce qui est de la chute de pression carotidienne, la courbe pulmonaire et la respiration, l'expé-

rience est la répétition de celles qui ont été exposées précédemment. La ligne de pression pulmonaire montre les deux hausses habituelles : la hausse primaire et la hausse secondaire, qui débute comme de coutume aux environs de la trentième seconde. Du côté de la respiration, il y a un premier soulèvement progressif du thorax vers la vingt-cinquième seconde, mais les premiers mouvements respiratoires bien définis se montrent vers la cinquantième seconde seulement.

Le tracé du cardiomyographe nous indique l'énergie des systoles aux différents moments de l'expérience. On remarque, pendant les trente secondes qui suivent le début de l'injection, un léger accroissement d'énergie des contractions, suffisant au début de l'injection, quand la pression carotidienne n'est pas encore tombée trop bas, pour élever légèrement la pression pulmonaire. Puis, vers la trentième seconde, se marque subitement une défaillance du cœur, qui se contracte pendant dix secondes environ suivant un rythme bigéminé, pour reprendre à battre régulièrement ensuite, mais d'une façon très affaiblie et très légèrement ralentie.

Or c'est à ce moment précis que le manomètre pulmonaire opère son mouvement ascensionnel. Il y a donc discordance absolue entre la pression pulmonaire et le travail du cœur. Plus tard le cœur se remet assez rapidement, les battements se font plus énergiques et plus fréquents. La dyspnée va croissant jusque vers la troisième minute après le début de l'injection; c'est à ce moment aussi que la pression pulmonaire est la plus élevée, suivie un instant par la pression carotidienne elle-même.

Chez cet animal, la réaction vis-à-vis de l'injection de propeptone se distingue par son intensité et sa durée.

Un résultat du même genre, quoique moins net, fut obtenu chez un autre animal où la pince cardio-myographique fut appliquée sur la paroi ventriculaire droite. Il semble qu'après ces constatations, on ne puisse plus avoir le moindre doute sur l'origine de la hausse pulmonaire. La propeptone diminue l'activité du cœur au lieu de la stimuler, et c'est donc le plus

souvent malgré cette hyposystolie, comme c'était malgré les conditions mécaniques de la circulation, que s'établit l'élévation de la pression pulmonaire. Encore une fois, le seul mécanisme qui rende parfaitement compte de tous les faits, c'est la vaso-constriction pulmonaire.

On est donc en droit de dire :

L'injection intraveineuse de propeptone produit une vive stimulation du centre vaso-moteur général. Cette stimulation, propagée aux vaisseaux de la grande circulation, les trouve paralysés et les laisse inertes; transmise par les nerfs vaso-moteurs du poumon aux vaisseaux de la petite circulation. elle a plus d'action sur ces derniers, provoque leur contraction, et il en résulte une hausse souvent considérable de la pression dans l'artère pulmonaire.

Avant de quitter ce sujet, il est utile de dire un mot d'une expérience unique, où l'injection de propeptone fut faite à un chien dont la moelle cervicale avait été séparée du bulbe.

Bien que la pression artérielle fût basse chez cet animal ($4^{cm},7$ de mercure), l'injection de propeptone produisit néanmoins une chute très nette de la pression générale (2 centimètres de mercure), qui s'accompagna de hausse pulmonaire.

Comme chez les chiens à système nerveux intact, on peut constater dans cette hausse une première élévation, due à une exagération des systoles, et une hausse secondaire ayant les caractères principaux de la hausse secondaire habituelle, mais beaucoup moins élevée ($0^{cm},8$ de mercure avant l'injection, la pression était montée à $1^{cm},3$).

Rose Bradford et Dean ont pu constater des phénomènes analogues sous l'influence de l'asphyxie, et ils admettent que l'asphyxie excite non seulement les centres nerveux bulbaires, mais aussi les centres inférieurs de la moelle épinière. Une explication similaire peut parfaitement être avancée pour ce qui concerne la propeptone.

Après avoir étudié les conditions de l'établissement de la hausse pulmonaire, il reste à savoir comment et pourquoi

cette pression élevée revient au niveau primitif et descend même sous ce niveau.

Une étude superficielle des phénomènes pourrait attribuer à la seule cessation de l'excitation bulbaire le retour de la pression pulmonaire aux conditions normales, retour qui s'effectue plus au moins rapidement avec des variations très étendues d'un animal à l'autre.

Evidemment, c'est là qu'il faut voir la raison principale des faits.

Mais il en existe deux autres d'importance moindre, mais de nature plus intéressante.

Du côté des centres bulbaires d'abord, la propeptone a laissé une trace plus profonde de son passage que l'excitation de début : c'est une paralysie secondaire.

De même qu'aux aboiements, aux gémissements, à la violente agitation initiale succède rapidement un sommeil profond qu'accompagne une résolution musculaire accentuée, de même le centre respiratoire, après la dyspnée souvent excessive des premières secondes, se trouve bientôt dans un état de dépression profonde qu'il est facile de mettre en lumière. Il suffit pour cela d'arrêter la respiration chez un chien qui vient de recevoir de la propeptone et dont les manifestations respiratoires ont perdu leur caractère de violence première.

Chez le chien normal, l'arrêt de la respiration artificielle s'accompagne très rapidement de mouvements respiratoires qui habituellement vont se pressant et s'accentuant (voir figure VI); ici c'est à peine si, de temps en temps, une inspiration profonde tire l'animal de la profonde torpeur où il est plongé.

Cette paralysie ou plutôt cette parésie respiratoire, secondaire chez la plupart des animaux morphinés, semble quelquefois s'établir d'emblée, ainsi qu'il a été dit au début du mémoire (voir figure II).

On en verra un exemple dans les figures X et XI, qui représentent chez le même animal une expérience d'asphyxie avant toute injection et quatre-vingts secondes après celle-ci.

L'exemple est encore intéressant à d'autres points de vue ; il en sera reparlé plus loin.

Il est extrêmement probable, sans qu'on puisse en fournir de preuve directe, qu'il en est de même pour le centre vaso-moteur général.

Cette diminution du tonus des centres bulbaires est de nature à rendre plus profonde la chute de pression occasionnée par l'action directe de la propeptone sur les vaisseaux.

Enfin, il y a lieu de se demander aussi si la paroi des vaisseaux pulmonaires est douée d'immunité complète vis-à-vis de l'action de la propeptone, ou si elle lui est seulement moins sensible que celle de la plupart des vaisseaux de la grande circulation. Les travaux de Thompson, en établissant, sous ce rapport, de grandes différences d'un territoire vasculaire à l'autre, ont cependant prouvé que tous les vaisseaux artériels de la grande circulation subissent, dans une mesure plus ou moins forte, l'action paralysante du produit.

A priori, il est donc probable que les vaisseaux pulmonaires ne font pas exception à cette règle générale, et qu'ils se distinguent seulement des autres par une susceptibilité moindre.

Pour savoir s'ils étaient atteints dans leur motilité et jusqu'à quel point, on eut recours à divers modes d'excitation.

Chez certains animaux, on excita les filets cardio-pulmonaires de l'anneau de Vieussens ou le sympathique dorsal supérieur simultanément des deux côtés avant et après injection de propeptone.

Chez d'autres, on recourut à l'excitation de la moelle cervicale non sectionnée par des électrodes en clou fixées à demeure des deux côtés de la moelle entre les vertèbres, ou bien à l'excitation des centres vaso-moteurs eux-mêmes par l'asphyxie ou par l'application du courant faradique sur le bout central du pneumogastrique coupé.

Ces différents modes d'exploration fournirent des résultats concordants.

Tous mirent en évidence une parésie notable des vaisseaux

pulmonaires après l'injection de la propeptone, parésie dont les effets se montrent plus tardivement que dans la circulation générale, après quelques minutes seulement. Si l'excitation est faite assez rapidement (soixante à nonante secondes ordinairement) après le début de l'injection, elle est habituellement efficiente. Dans certains cas où l'on eut recours à des moyens tels que l'asphyxie, l'excitation du bout central du pneumogastrique, l'excitation de la moelle cervicale, dont l'action porte sur la pression dans les deux circulations, on put constater nettement, par l'emploi d'une même excitation, avant et peu de temps après l'injection (soixante à nonante secondes), que les vaisseaux pulmonaires étaient beaucoup moins atteints dans leur contractilité que les vaisseaux de la circulation générale. C'était la confirmation expérimentale de ce qu'avait permis de faire supposer l'analyse des phénomènes consécutifs à l'injection simple.

De ces divers essais, il en est représenté un seulement, celui des figures X et XI. La figure X montre l'effet habituel d'une expérience d'asphyxie.

L'injection de propeptone amena une hausse pulmonaire secondaire peu notable. Les phénomènes dyspnéiques sont réduits à un minimum : simple soulèvement thoracique faible vers la trente-cinquième seconde, premier mouvement respiratoire après la septante-cinquième. C'est alors qu'on suspend la ventilation pulmonaire. Immédiatement, la respiration s'établit, visiblement parésiée d'ailleurs. A la cent quarantième seconde, c'est-à-dire après une minute d'asphyxie (durée moyenne de la période de pression ascendante d'une asphyxie ordinaire), la pression artérielle générale n'a pas sensiblement varié, tandis que la pression pulmonaire s'est encore haussée au-dessus du niveau déjà élevé qu'elle occupait antérieurement. De plus, le tracé pulmonaire présente à ce moment des courbes respiratoires très nettes, alors qu'il est presque impossible de rien voir de pareil dans le tracé carotidien. Il est évident, qu'à l'encontre de l'opinion de certains auteurs, on ne pourra pas concevoir ces variations périodiques de pression

dans l'artère pulmonaire, comme le contre-coup de celles qui sont presque inexistantes dans l'aorte [1].

La suite de l'expérience montre que les vaisseaux pulmonaires subissent ultérieurement eux-mêmes l'action paralysante de la propeptone.

Tandis que les progrès de l'asphyxie arrivent finalement à élever légèrement la pression carotidienne, le manomètre de la pulmonaire décrit une ligne graduellement descendante, qui ne peut s'expliquer que par une distension progressive des vaisseaux pulmonaires, et, à l'inverse de ce qui se constate dans la circulation générale, les courbes respiratoires y diminuent d'amplitude.

L'expérience apprend donc que les vaisseaux pulmonaires perdent moins vite et moins complètement leur motilité que la moyenne des vaisseaux de la grande circulation ; l'étude

[1] Dans un travail récent, fait à l'Institut de physiologie de Liége, Plumier arrive à la conclusion, que les courbes respiratoires ou courbes de Traube-Hering, que présentent tant la pression pulmonaire que la pression aortique, sont d'origine vaso-motrice. Il admet qu'elles sont dues à une augmentation périodique du tonus vasculaire, coïncidant exactement avec le début de l'expiration.

L'argument principal qu'il invoque en faveur de cette manière de voir, c'est la disparition des courbes après arrachement des fibres cardio-pulmonaires de l'anneau de Vieussens, arrachement opéré des deux côtés.

Au cours de mes recherches, j'ai eu différentes fois l'occasion de reproduire l'expérience de Plumier, et le résultat obtenu fut toujours une atténuation ou une suppression complète des courbes respiratoires de la circulation pulmonaire, donc une confirmation des observations de cet auteur. Mais je pus constater la disparition simultanée des mêmes éléments de la courbe de pression carotidienne. Ce fait semble avoir échappé à Plumier. Son importance est d'autant plus grande que, dans les conditions normales, chez les chiens à pneumogastriques coupés, il existe régulièrement, ainsi que le remarquait déjà Léon Fredericq, une accentuation des systoles cardiaques au sommet des courbes respiratoires de la pression aortique. En 1882, Léon Fredericq se demande déjà si les courbes de Traube-Hering ne pourraient être dues à cette différence d'énergie des systoles cardiaques revenant périodiquement; d'autant

d'autres courbes semble indiquer qu'ils la récupèrent aussi plus rapidement.

Il serait intéressant de pouvoir fixer la place exacte des vaisseaux pulmonaires dans la série établie par Thompson pour les vaisseaux des différents organes. De ce qu'ils sont moins sensibles que la moyenne de ces derniers, on ne peut, en effet, rien induire de plus.

Pour avoir une indication à ce sujet, on eut recours au moyen indirect suivant : On pratiqua l'obstruction complète de l'aorte thoracique au-dessus du diaphragme, afin de limiter la grande circulation à la tête, au thorax et aux membres supérieurs, c'est-à-dire à des tissus vivants, qui, à part l'encéphale, dont la masse est relativement faible, sont comparables à ceux qui constituent le membre inférieur étudié par Thompson.

plus qu'il lui fut impossible de mettre sûrement en évidence des modifications périodiques du calibre des vaisseaux.

Si l'on songe que la section double de l'anneau de Vieussens supprime en même temps les filets cardiaques et les filets pulmonaires, l'hypothèse de Fredericq s'affirme. Chez les chiens que je pus observer, la disparition ou l'affaiblissement des courbes coïncida toujours avec l'affaiblissement ou la disparition des périodes d'accroissement systolique. Je serais donc tenté, à l'encontre de ce que pense Plumier, d'attribuer les courbes de Traube-Hering à des modifications périodiques de l'activité cardiaque. Mais je puis confirmer la conclusion que tire l'auteur de l'expérience précitée en faveur de l'existence de nerfs vaso-moteurs pulmonaires. Si, chez un animal à poitrine ouverte, on fait une expérience d'asphyxie par arrêt de la respiration artificielle avant et après section des fibres cardio-pulmonaires, on peut constater, dans certains cas, à la fin des deux expériences une hausse carotidienne égale, tandis que la hausse pulmonaire est fortement diminuée dans la seconde, ce qui ne peut se concevoir que par une paralysie des vaisseaux de la petite circulation.

Quel que soit d'ailleurs le mécanisme de production des courbes de Traube-Hering, qu'elles soient de nature cardiaque ou vaso-motrice, leur conservation dans la circulation pulmonaire d'un chien peptoné, coïncidant avec leur disparition dans la circulation générale, ne peut s'expliquer que par une conservation plus complète de tonus normal des vaisseaux pulmonaires.

Et chez l'animal ainsi préparé, on fit une injection de propeptone (à dose plus forte que d'habitude).

Le résultat est intéressant (voir fig. XII). La réaction nerveuse fut beaucoup plus rapide à se produire, et la dyspnée qui l'indique s'accompagna cette fois d'une hausse dans les deux manomètres, ce qui ne doit pas étonner vu le peu de susceptibilité à la propeptone des vaisseaux de la circulation restreinte. Seulement, le manomètre carotidien ne se maintint pas longtemps à ce niveau élevé.

A partir de la quarantième seconde, il y a chute, qui va s'accentuant. Au contraire, la hausse pulmonaire est plus persistante, la chute plus lente à se produire.

Deux fois faites, l'expérience donna deux fois le même résultat. Il semble qu'on puisse donc conclure de l'ensemble de ces expériences que les vaisseaux pulmonaires se placent au premier rang, dépassant ceux des membres dans l'ordre de résistance à l'action paralysante directe de la propeptone. Et il est bon de faire remarquer que ce résultat est obtenu malgré les conditions défavorables dans lesquelles se trouvent les vaisseaux pulmonaires vis-à-vis des injections intraveineuses, qui agissent sur eux en plus forte concentration que sur les autres vaisseaux du corps.

Peut-on tirer des expériences faites sur l'animal à thorax ouvert des conclusions pouvant être étendues à l'animal sain ?

En d'autres termes, la hausse si considérable que l'on a vue s'établir dans les vaisseaux pulmonaires du premier après l'injection de la drogue, se produit-elle aussi chez le second ?

A priori, on peut répondre affirmativement sans hésitation, et même supposer qu'elle sera rendue plus intense par la respiration convulsive qui aspirera le sang vers le thorax.

Pour se rendre compte de l'allure du phénomène chez un animal respirant normalement, on eut recours au procédé de Léon Fredericq, qui permet de rétablir le vide pleural après avoir mis l'artère pulmonaire en communication avec un manomètre à mercure.

La figure XIII, qui représente un essai de ce genre, montre qu'il n'y a pas de différence essentielle entre ce qui se passe dans ces conditions et les faits mis en évidence sur les animaux à poitrine ouverte.

Nul doute que la suppression de la morphine ne rende encore la hausse plus marquée, et l'on est en droit de supposer que, dans ces conditions, elle dépasse tout ce que l'on peut produire par les moyens actuellement connus.

En terminant, il est intéressant de constater que de dix-huit chiens à poitrine ouverte traités suivant la méthode habituelle et dont le système nerveux n'avait pas subi d'autres atteintes que celles indiquées au début de ce mémoire, quinze donnèrent une hausse pulmonaire secondaire, dont deux sans aucune manifestation respiratoire, et trois montrèrent la chute pulmonaire secondaire en même temps qu'une paralysie respiratoire d'emblée.

De trois chiens à poitrine fermée, deux eurent une hausse pulmonaire très marquée; un seul, malgré une dyspnée modérée, présenta presque immédiatement après le début de l'injection, une chute progressive de la pression. L'animal mourait d'ailleurs quatre minutes après l'injection. C'est le seul animal sur la série des vingt et un qui eut de la dyspnée sans hausse pulmonaire secondaire. Était-il particulièrement sensible à l'action de la propeptone, les vaisseaux pulmonaires furent-ils paralysés d'emblée?

L'hypothèse est plausible, étant données les variations individuelles que l'on constate à d'autres points de vue dans l'action des injections intraveineuses de propeptone.

Pour terminer, voici résumées les principales données de cette étude :

1° La propeptone en injection intraveineuse rapide produit une excitation passagère vive du centre respiratoire et du centre vaso-moteur général, suivie de paralysie;

2° La stimulation du centre vaso-moteur reste sans effet

sur la pression artérielle dans la grande circulation, à cause de la paralysie de l'appareil vaso-moteur périphérique;

3° Dans la petite circulation, l'excitation vaso-motrice transmise du centre produit une hausse habituellement intense et prolongée dans l'artère pulmonaire, avec chute correspondante dans la veine;

4° Il semble que dans l'ordre de résistance des parois artérielles vis-à-vis de l'action paralysante de la propeptone, les vaisseaux du poumon doivent se placer en première ligne, avant ceux des membres.



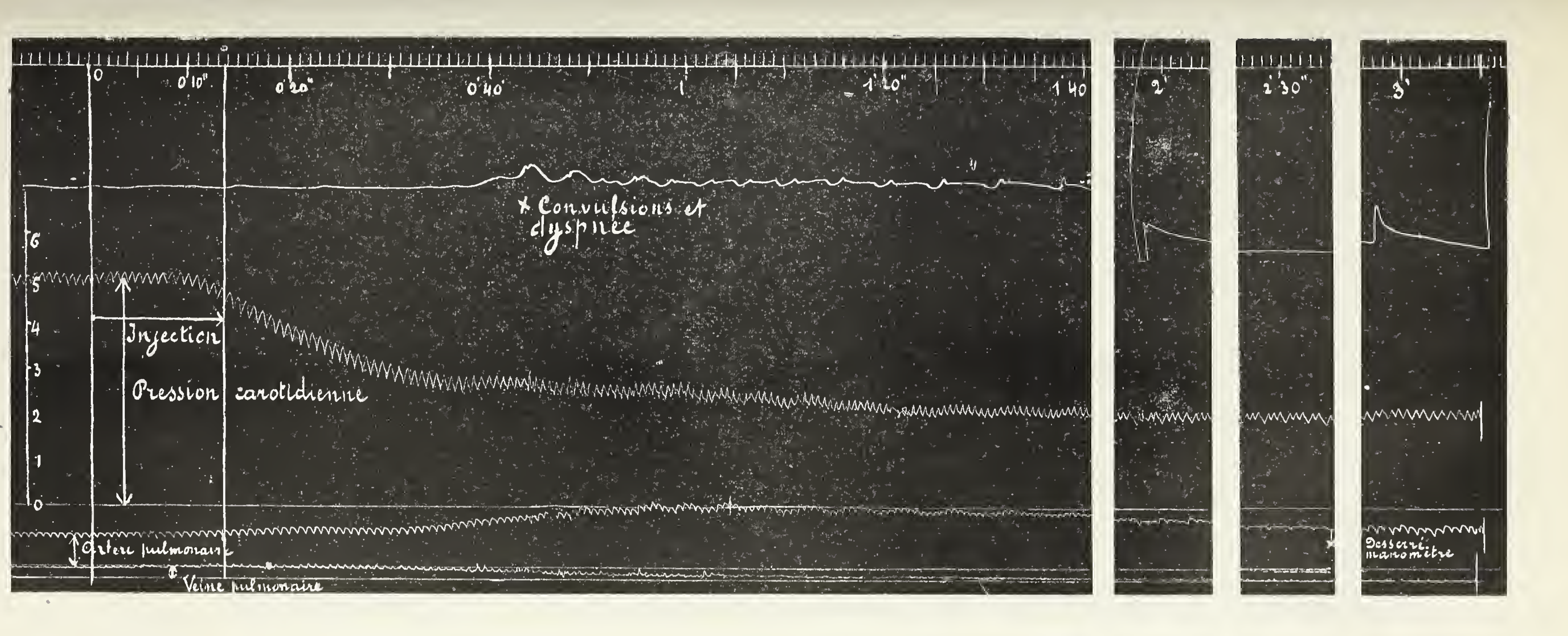


Fig. I. — Chien femelle de 17 kilogrammes. 17 centigrammes de morphine. — Poitrine largement ouverte. — Pneumogastriques et phréniques coupés. — Pneumographe de Knoll mal fixé à la base du thorax (peu sensible). – Respiration artificielle.

Manomètres à mercure en rapport avec la carotide droite, l'artère et une veine pulmonaires.

Injection de 45 centimètres cubes d'une solution à 10 % de peptone de Witte dans la jugulaire droite.

Échelle manométrique en centimètres. — Temps en secondes.



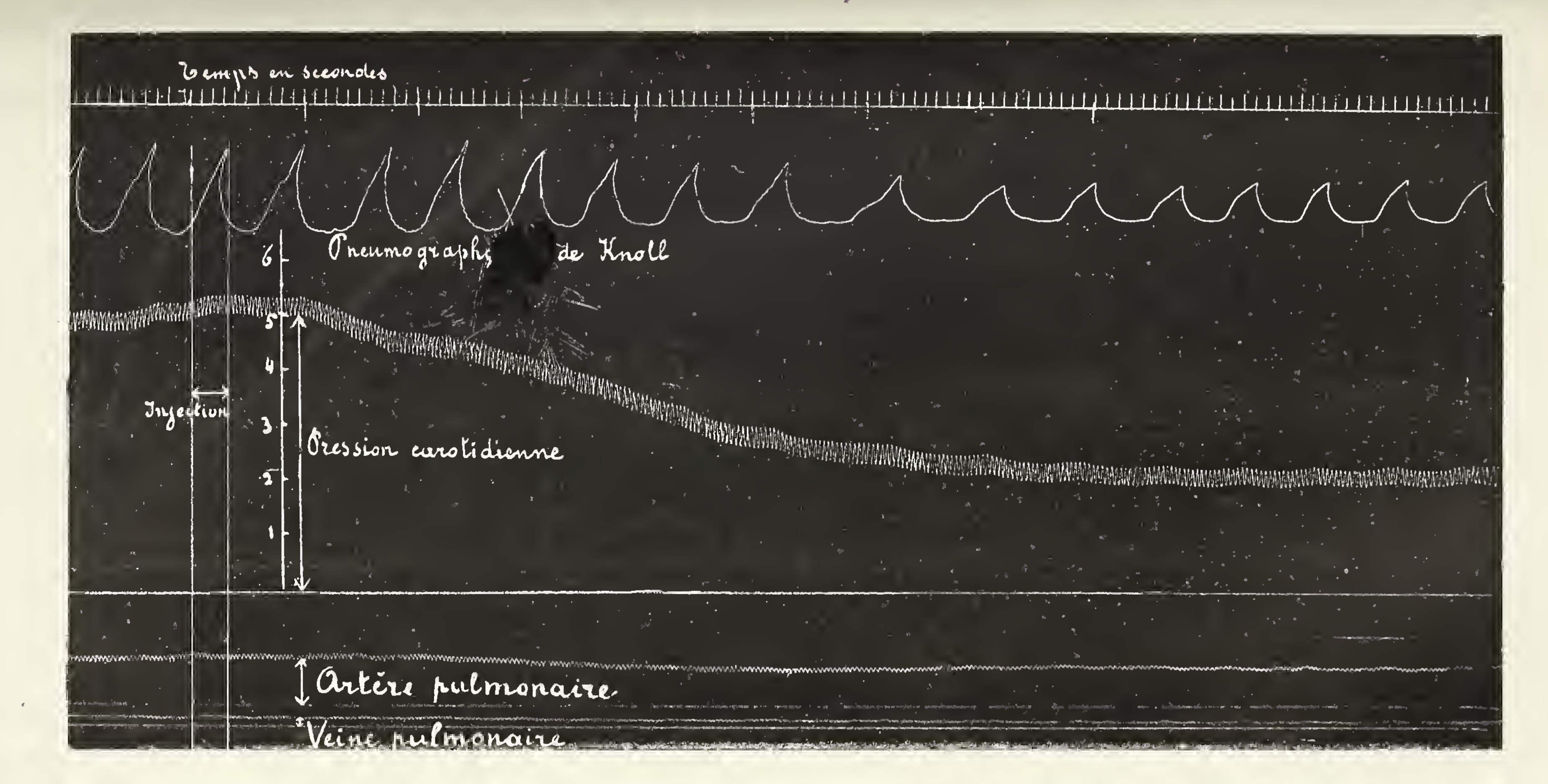


Fig. II. — Chien mâle de 28 kilogrammes. 28 centigrammes de morphine. — Poitrine largement ouverte. — Pneumogastriques et phréniques coupés. — Pneumographe de Knoll à la base du thorax.

Manomètres à mercure en communication avec la carotide droite, l'artère et une veine pulmonaires.

Injection de 28 centimètres cubes d'une solution à 10 °/o de peptone de Witte dans la jugulaire externe droite.

Échelle manométrique en centimètres. — Temps en secondes.

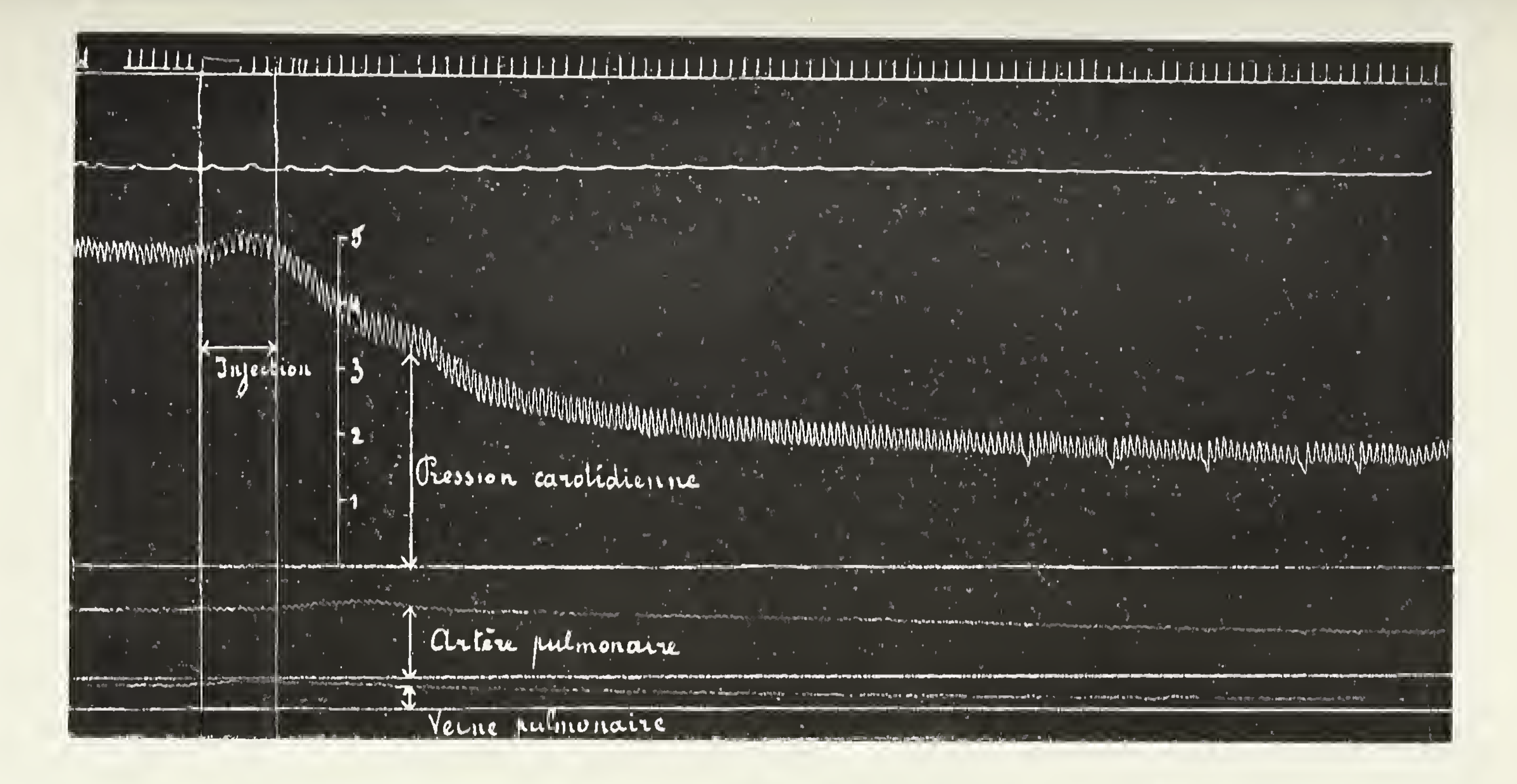


Fig. III. — Chien mâle de 12 kilogrammes. 12 centigrammes de morphine. — Poitrine largement ouverte. — Pneumogastriques et phréniques coupés. — Pneumographe de Knoll à la base du thorax.

Manomètres à mercure en communication avec la carotide droite, l'artère et une veine pulmonaires.

Respiration artificielle intense. — Apnée. — Les ondulations du tracé respiratoire sont dues à la distension passive du thorax par la respiration artificielle.

Injection de 24 centimètres cubes d'une solution à 10 °/₀ de peptone de Witte dans la jugulaire externe droite.

Échelle manométrique en centimètres. — Temps en secondes.



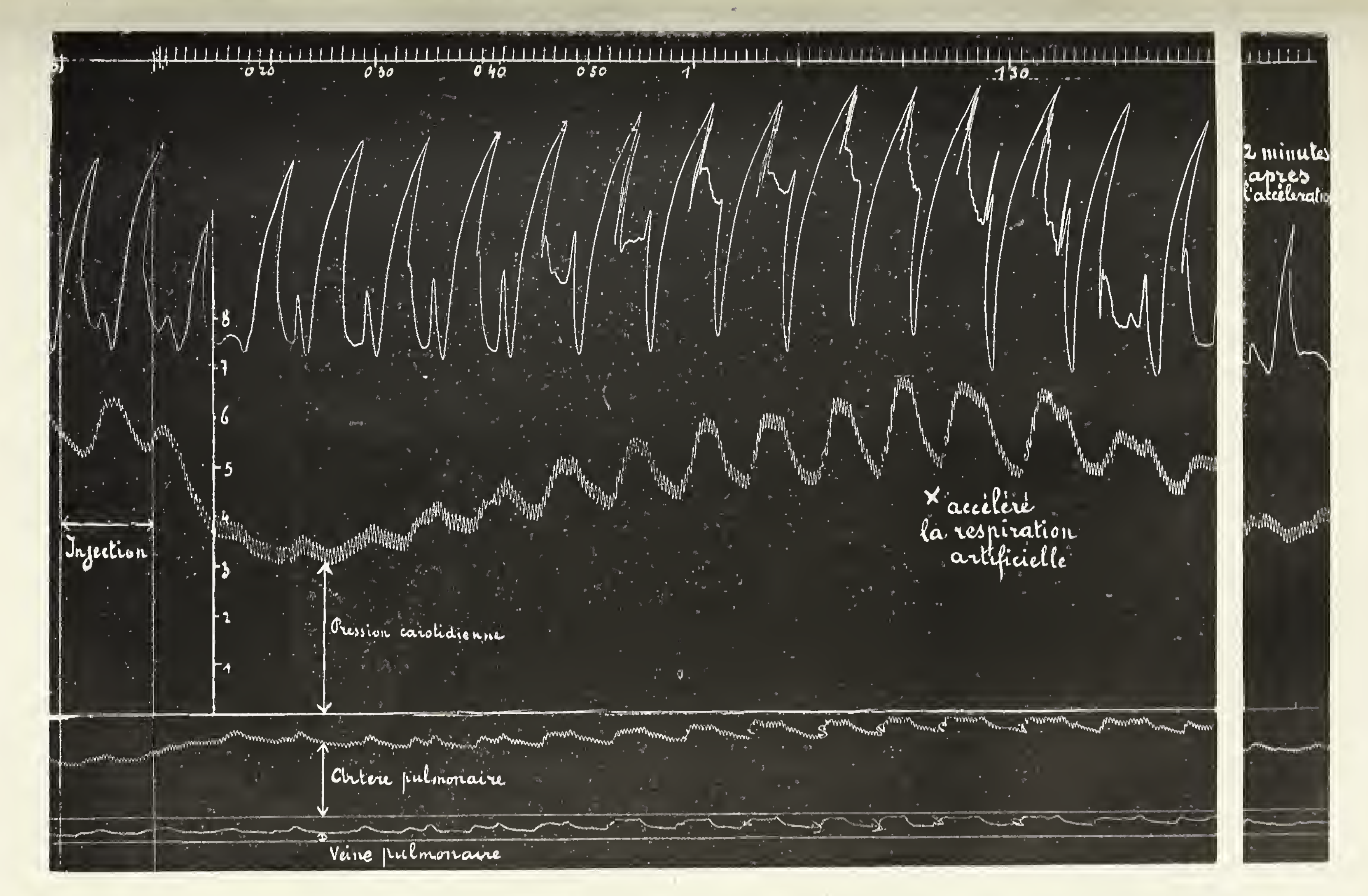


FIG. IV. — Même chien que dans l'expérience précédente. 45 minutes après la première injection, on ralentit la respiration artificielle, de façon à provoquer l'apparition de mouvements respiratoires. Quand la respiration spontanée est devenue régulière, on fait une nouvelle injection intraveineuse de peptone de même valeur que la précédente.

Échelle manométrique en centimètres. — Temps en secondes.



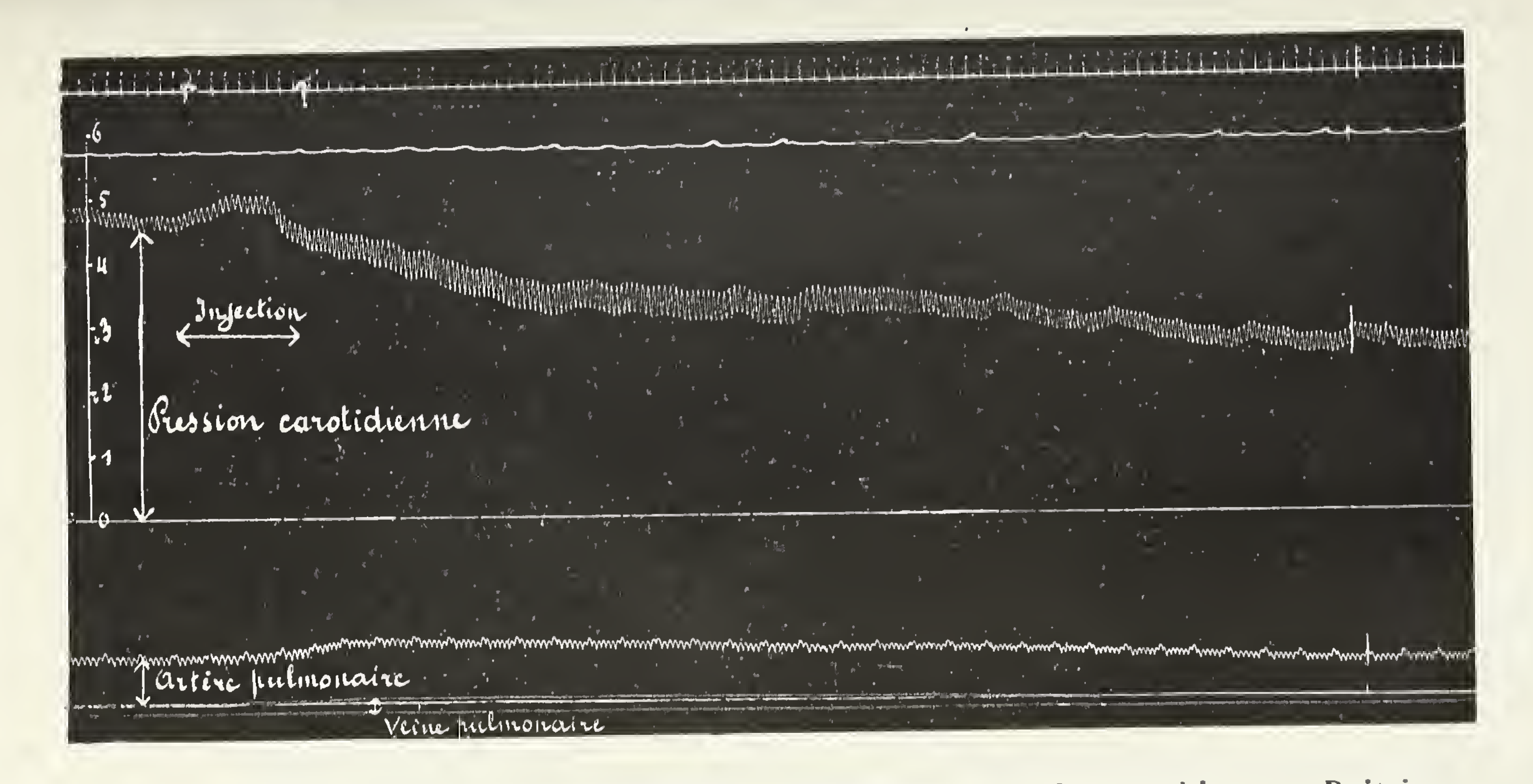


Fig. V. — Chien mâle de 13 kilogrammes. 13 centigrammes de morphine. — Poitrine largement ouverte. — Phréniques et pneumogastriques sectionnés. — Pneumographe de Knoll à la base du thorax. — Respiration artificielle. — Apnée.

Manomètres à mercure en rapport avec la carotide droite, l'artère et une veine pulmonaires.

Une première injection dans la jugulaire droite de 26 centimètres cubes d'une solution à 10 % de peptone de Witte a produit une dyspnée peu intense, s'accompagnant de hausse pulmonaire secondaire, avec début vers la trentième et maximum vers la soixantième.

La pression carotidienne étant rétablie une demi-heure après, on fait une nouvelle injection de même valeur.

Échelle manométrique en centimètres. — Temps en secondes.


BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

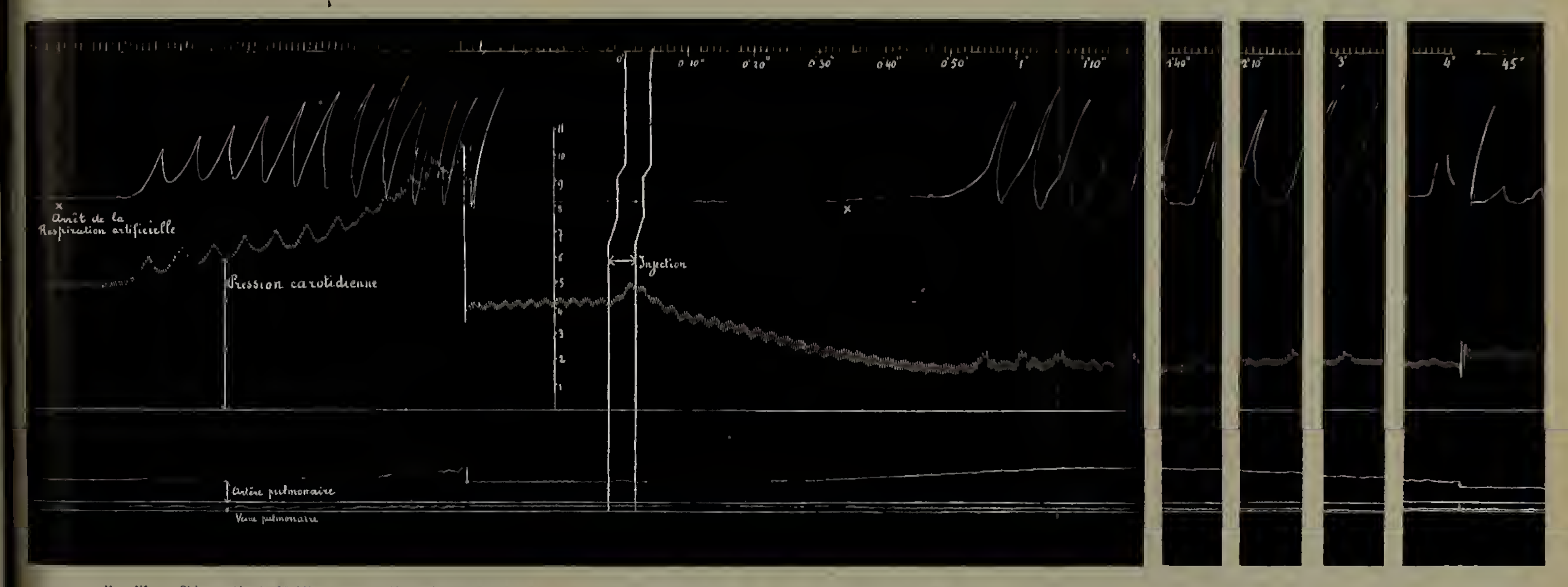


Fig. VI. — Chien mâle de 20 kilogrammes. 20 centigrammes de morphine. — Poitrine largement ouverte. — Pneumogastriques coupés. — Pneumographe de Knoll à la base du thorax.

Manomètres à mercure en communication avec la carotide droite, l'artère et une veine pulmonaires (la canule de l'artère pulmonaire est incomplètement obturée par un caillot, de sorte que les ondulations respiratoires et cardiaques ne sont pas inscrites dans la seconde partie de l'expérience).

A gauche du graphique, on voit l'inscription d'une expérience d'asphyxie par arrêt de la respiration artificielle.

A droite, on voit le résultat de l'injection de 20 centimètres cubes d'une solution de peptone de Witte à 10 % dans la jugulaire droite.

Deux minutes dix secondes après le début de l'injection on fait une expérience d'asphyxie par arrêt de la respiration artificielle. L'amplitude des mouvements respiratoires est quelque peu augmentée. Mais la chute de pression s'accentue dans l'artère pulmonaire. La respiration artificielle est reprise à trois minutes trente secondes.

Échelle manométrique en centimètres. — Temps en secondes.


NATURAL HISTORY

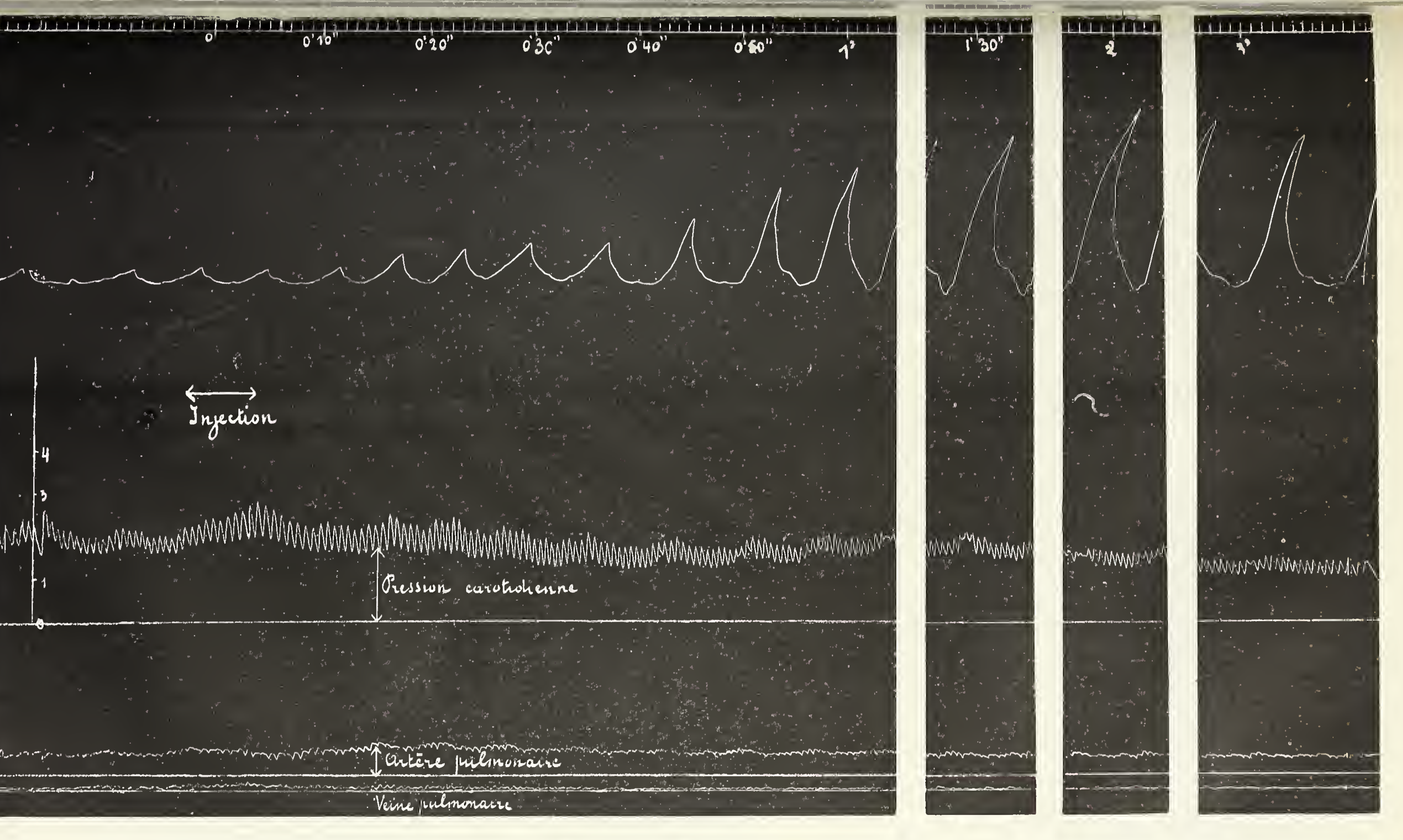


Fig. VII. — Même chien, auquel on a sectionné, après la première injection, l'anneau de Vieussens des deux côtés.

Une heure après la première injection, on lui en fait une seconde de valeur double : 40 centimètres cubes de solution à 10 %.

Malgré une dyspnée équivalente à celle produite par la première injection, il ne se produit qu'une hausse pulmonaire transitoire, due à l'accentuation des systoles cardiaques.

Échelle manométrique en centimètres. — Temps en secondes.



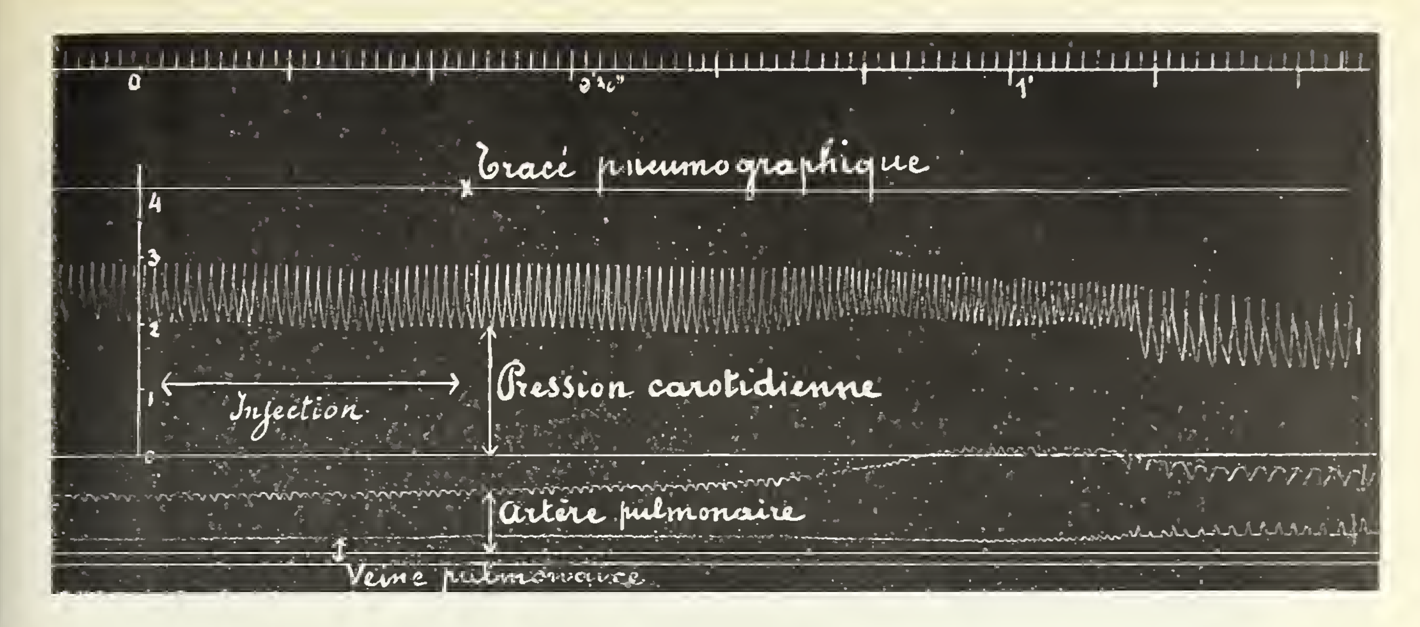


Fig. VIII. — Chien mâle de 16 kilogrammes. 16 centigrammes de morphine. — Pneumogastriques coupés. — Poitrine largement ouverte. — Pneumographe de Knoll fixé à la base du thorax. — Respiration artificielle. — Apnée complète.

Manomètres à mercure en rapport avec la carotide droite, l'artère et une veine pulmonaires.

Injection de 32 centimètres cubes d'une solution à 10 °/o de peptone de Witte dans la jugulaire droite.

Échelle manométrique en centimètres. — Temps en secondes.

Fig. X. — Chien de 34 kilogrammes. 34 centigrammes de morphine. — Pneumogastriques coupés. — Poitrine largement ouverte. — Respiration artificielle. — Pneumographe de Knoll fixé à la base du thorax.

Manomètres à mercure en communication avec la carotide droite et l'artère pulmonaire.

Expérience d'asphyxie par arrêt de la respiration artificielle

Échelle manométrique en centimètres. — Temps en secondes.


BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

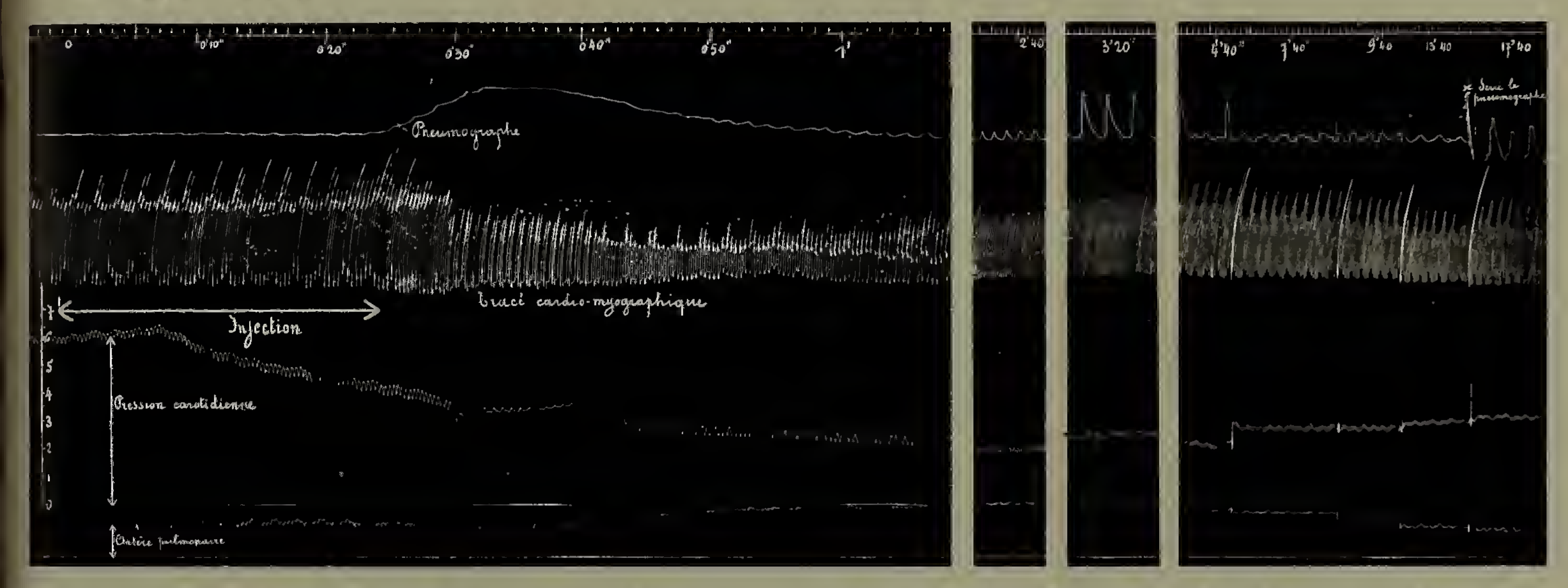


Fig. IX — Chien mâle de 18 kilogrammes. 9 centigrammes de morphine. — Poitrine largement ouverte. — Pneumogastriques coupés. — Pneumographe de Knoll fixé à la base du thorax. — Respiration artificielle. — Au début de l'expérience, apnée incomplète.

Manomètres à mercure en communication avec la carotide droite et l'artère pulmonaire.

Pince cardiomyographique de Léon Fredericq sur la paroi ventriculaire gauche.

Temps en secondes. — Vitesse plus forte au début de l'expérience.

Injection de 60 centimètres cubes de solution à 10 % de peptone de Witte dans la jugulaire droite.

Échelle manométrique en centimètres.


BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

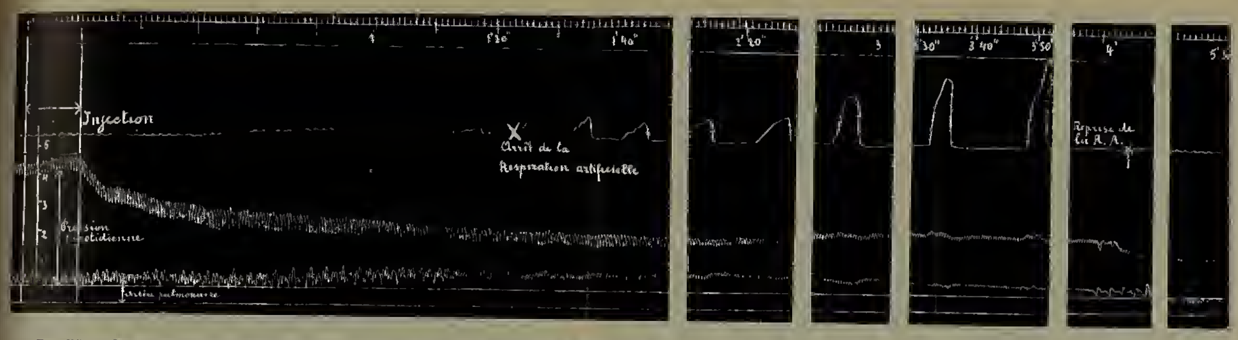


Fig. XI. — Même chien qu'à la figure X. — Injection dans la jugulaire de 68 centimètres cubes d'une solution de 10 °/₀ de peptone Grübier. Puis au bout de une minute vingt-deux secondes, expérience d'asphyxie par arrêt de la respiration artificielle.

Échelle manométrique en centimètres — Temps en secondes.

Fig. XII. — Chien femelle de 8 kilogrammes. 4 centigrammes de morphine. — Phréniques et pneumogastriques coupés. — Poitrine largement ouverte. — Pneumographe de Knoll à la base du thorax.

Manomètres à mercure en rapport avec la carotide et l'artère pulmonaire. — Aorte thoracique occluse au-dessus du diaphragme. — Respiration artificielle. — Apnée.

Injection de 20 centimètres cubes d'une solution à 20 °/₀ de peptone de Witte dans la jugulaire droite. — Prise de sang carotidien quatorze minutes après l'injection, coagulé après dix minutes.

Échelle manométrique en centimètres. — Temps en secondes.

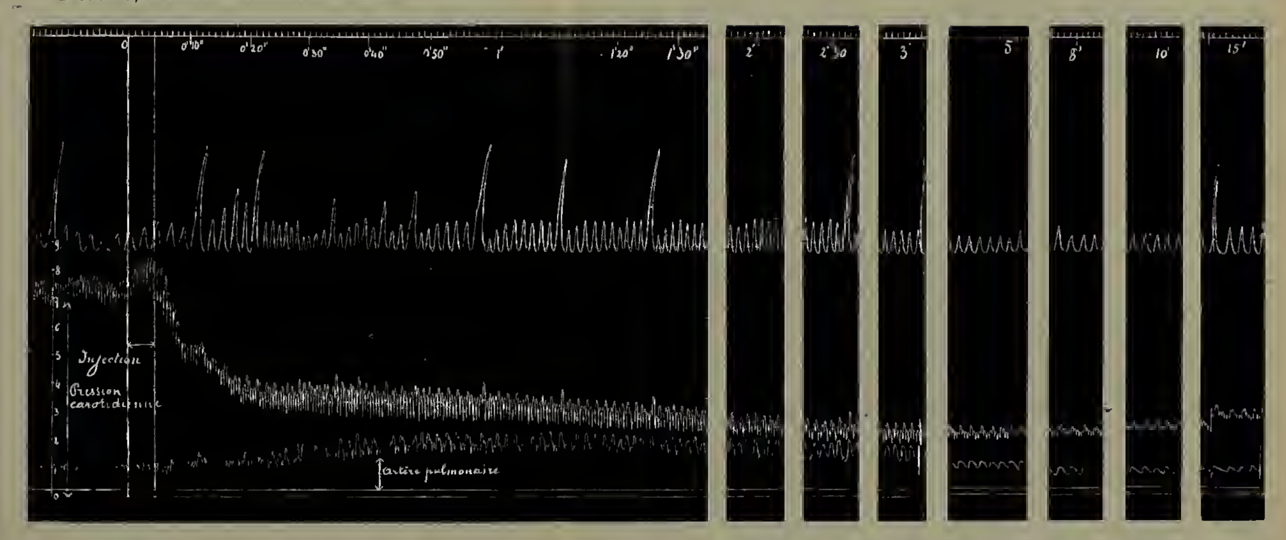


Fig. XIII. — Chien mâle de 20 kilogrammes. 20 centigrammes de morphine. — Après ouverture latérale de la poitrine, on referme celle ci, en rétablissant le vide pleural. — La respiration se fait naturellement elle est enregistrée par le pneumographe de Knoll.
Manomètres à mercure en communication avec la carotide droite et l'artère pulmonaire.
Injection de 50 centimètres cubes de solution à 10 % de propeptone de Grübler dans la jugulaire droite.
Échelle manométrique en centimètres. — Temps en secondes.


BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY.

L'ADMINISTRATION FINANCIÈRE

DES

CITÉS GRECQUES

PAR

Henri FRANCOTTE
PROFESSEUR A L'UNIVERSITÉ DE LIÉGE.

(Présenté à la Classe des lettres, dans la séance du 6 janvier 1902.)

AVANT-PROPOS

Si nous ne possédions les documents épigraphiques, nous ne connaîtrions rien ou presque rien de l'organisation financière des cités grecques. Ce sont là des détails de ménage dont la littérature ne s'occupe qu'en passant et par hasard. Malheureusement, nos inscriptions ne forment pas des séries complètes; nous avons pour Athènes, Délos, Épidaure, Delphes, quelques pièces isolées. De là, des difficultés d'interprétation considérables. Je pense cependant qu'il est possible, en les comparant toutes, de dégager les règles principales de l'administration financière, et spécialement de la comptabilité. Ces règles une fois établies, bien des difficultés de détail que présentent nos textes seront éclaircies.

Dans une première partie, je m'attacherai à décrire le système financier sous sa forme la plus avancée, à dégager les principes essentiels. Je me servirai spécialement des inscriptions de Délos; mais il m'arrivera de recourir, pour résoudre quelques difficultés, à ce que nous savons des institutions athéniennes : j'y reviendrai d'une façon aussi complète que possible dans une seconde partie. Je m'y attacherai à suivre

le développement de l'organisation à l'aide de textes nombreux, mais trop souvent énigmatiques. J'aurais pu essayer de les faire rentrer dans une étude unique avec les documents de Délos et d'ailleurs : j'y ai renoncé, dans la crainte que la trop grande multiplicité des détails ne finît par encombrer et par obscurcir mon exposé.

L'ADMINISTRATION FINANCIÈRE

DES

CITÉS GRECQUES

PREMIÈRE PARTIE

1. — Vote des recettes et des dépenses.

La première opération de l'administration financière dans les pays modernes est le vote du budget. On entend par là « un état de prévoyance des recettes et des dépenses pendant une période déterminée, un tableau évaluatif et comparatif des recettes à réaliser, des dépenses à effectuer [1] ».

Les cités grecques ne procédaient pas de la sorte. Elles n'agissaient pas non plus « comme un propriétaire ou un rentier qui règle à peu près ses dépenses sur l'état de sa caisse, sur la moyenne de ses ressources supputées d'après les derniers exercices, sans faire avant le commencement de l'année un cadre détaillé et limitatif de l'emploi de ses revenus certains [2] ».

Le peuple votait périodiquement une série de dépenses à chacune desquelles il affectait certaines recettes.

[1] C'est la définition du budget par Paul Leroy-Beaulieu, *Traité de la science des finances*. Cf. R. Stourm, *Le budget*. Paris, 1896, p. 3.

[2] Paul Leroy-Beaulieu, II, p. 8.

Le procédé est très apparent à Délos[1] : l'inscription de 180 contient l'inventaire de la caisse sacrée, ἡ ἱερὰ κιβωτός, et aussi celui de la caisse publique, ἡ δημοσία κιβωτός. L'une et l'autre se composent d'un certain nombre de jarres, στάμνος, portant chacune l'origine de la somme et sa destination : c'est donc bien la spécialisation des recettes.

Cette spécialisation s'appelle dans l'inscription ἡ διάταξις, la distribution, la répartition, et, en effet, matériellement, les recettes sont distribuées, réparties entre les jarres pour un usage déterminé.

A Athènes existait l'équivalent de la diataxis délienne [2]. Comme exemple, au IV[e] siècle, les fonds mis à la disposition du Conseil et du peuple, τὰ κατὰ ψηφίσματα ἀναλισκόμενα τῇ βουλῇ, τῷ δήμῳ [3]. Il s'agit d'une somme fixée par la diataxis, d'un budget spécial auquel sont affectées certaines recettes. Les objets auxquels cette somme peut être employée sont déterminés d'une façon rigoureuse [4]. De même, les apodectes doivent verser chaque année 30 mines aux ἱερῶν ἐπισκευασταί, pour les réparations aux sanctuaires. (Arist., *Ath. Pol.*, 50.)

L'inscription d'Abdère, B. C. H., 1880, p. 51, montre l'application du même principe dans cette ville; car il y existe un fonds des ambassadeurs, ἀπὸ τῶν εἰς τὰς πρεσ[βείας] [5].

La diataxis a le caractère d'une loi, et possède par consé-

[1] Voici la liste des principales inscriptions de Délos citées dans ce travail : Comptes de 279, B. C. H., XIV, 1890, p. 389. Comptes de 180, B. C. H., VI, 1882. Comptes d'Amphiclès vers 170, B. C. H., 1878, p. 570. Les premiers et les troisièmes ne regardent que l'administration du Temple.

[2] C. I. A., IV, 2, 385[c] : τὸν δὲ ταμίαν τῶν στρατιωτικῶν μερίσαι τὸ γενόμενον ἀνάλωμα κατὰ τὴν διάταξιν. Cf. C. I. A., II, 38. Parmi les discours attribués à Démosthène, il en est un qui porte le titre de περὶ τῆς συντάξεως, ce qu'on pourrait traduire : « Discours sur le budget ».

[3] Les exemples dans Boeckh, II, n. 294.

[4] A partir de la fin du IV[e] siècle, les frais des couronnes n'y sont plus compris. Cf. *De la législation athénienne sur les distinctions honorifiques.* (Musée belge, 1900-1901.)

[5] Dittenberger, 303 = Ch. Michel, 325.

quent une fixité plus grande que nos budgets qui sont votés annuellement. La loi de la diataxis reste en vigueur aussi longtemps qu'elle n'est pas modifiée. Strictement, le vote de tout crédit nouveau, au cours de l'exercice, est soumis aux formalités prescrites pour l'adoption des lois; mais, ainsi que nous le verrons, ce principe n'a pas été introduit immédiatement. (Cf. *infra*, seconde partie, 6°.)

La diataxis ressemble à un budget en ce qu'elle suppose le vote des recettes et des dépenses. Elle en diffère par l'absence d'unité. Le peuple affecte telle recette à telle dépense, il dresse une sorte de budget ordinaire; en réalité, il dresse une série de budgets spéciaux.

Montrons exactement comment le système fonctionne à Délos. D'abord, la diataxis est complète en ce qui regarde les recettes et, par là, elle diffère de la façon de faire du rentier de tout à l'heure. Le peuple dispose de toutes les recettes sur lesquelles il compte, de sorte qu'il n'y ait pas d'excédent disponible. Ainsi, les fonds non spécialement affectés sont attribués à la caisse des ἀκατάκτα[1]. On remarquera bien qu'il ne s'agit pas de la partie non employée des crédits; celle-ci reste dans chaque caisse spéciale. Ensuite, la diataxis est détaillée en ce qui regarde les dépenses, c'est-à-dire qu'elle ne se contente pas de libellés vagues et généraux, mais précise nettement l'objet du crédit. Enfin, et par là même, elle est complète en ce qui regarde les dépenses ordinaires.

Si l'on y réfléchit, on trouvera que le système qui vient d'être décrit pousse à vivre au jour le jour. L'État couvre à l'aide des recettes les dépenses qui se reproduisent régulièrement : il emploie l'argent qu'il possède. Le système des impôts reste assez rudimentaire; on ne cherche pas à lui faire produire de quoi couvrir un budget extraordinaire, se représentant, en dépit du qualificatif, chaque année. Il y a certaines dépenses, comme celles de la marine à Athènes, qui reviennent périodiquement : on y pourvoira au moment voulu. De même pour

[1] Ou aussi ἀδιατάκτα. Comptes de 180, l. 145.

les travaux publics : on les décrète et, en même temps, on crée les ressources. La plupart des travaux publics à Athènes et ailleurs se font sur budgets extraordinaires. Cependant, comme on le verra plus loin, surtout à Délos, il y a des correctifs. En général donc, le système des budgets spéciaux se complète par celui des budgets extraordinaires.

Les Grecs ont aperçu cette distinction entre l'ordinaire et l'extraordinaire : c'est l'ordinaire qu'ils désignent par les mots ἡ κοινή, ou ἐγκύκλιος διοίκησις, ou ἡ οἰκονομία [1].

On voit qu'ils étaient beaucoup plus avancés en matière financière qu'on ne le dit généralement ; ils connaissaient et pratiquaient ce qui est l'essentiel dans le système du budget, la prévision des dépenses et l'application à celles-ci des recettes. Ce qui caractérise leur manière de faire, ce n'est pas l'absence de tout budget, mais l'absence d'un budget *unique;* de là, le défaut d'unité, de centralisation dans toute l'administration financière.

En réalité, les cités grecques sont arrivées, à peu près, au point où en sont nos communes en Belgique. Tandis que l'État a réalisé l'unité du budget sauf la distinction entre l'ordinaire et l'extraordinaire, les budgets spéciaux ont été maintenus pour les communes : budget des services généraux, budget de la voirie, budget de l'instruction ; à chacun sont affectées certaines recettes ou certaines portions des recettes ; de chacun il est rendu un compte séparé ; aucune somme ne peut passer de l'instruction aux autres services; il est possible, sous certaines conditions, de faire des prélèvements sur l'un des deux premiers budgets au profit de l'autre. Il y a cependant des différences avec le régime ancien : d'abord, dans celui-ci, la spécialisation des budgets est poussée beaucoup plus loin ; ensuite, nous réalisons dans une certaine mesure l'unité, parce qu'il n'y a qu'un receveur communal et, par conséquent, une seule caisse.

Les raisons pour lesquelles se maintient la distinction des

[1] Gilbert, *Handbuch*, II, p. 373.

budgets sont celles qui ont inspiré aux Grecs leur système. Ils ont cru qu'en séparant les services, on apercevrait mieux leurs nécessités, et qu'on appliquerait plus sûrement à chacun une partie suffisante des recettes. Ils se sont imaginé que la situation apparaîtrait plus claire en la divisant. Cela est vrai, on voit mieux les détails, mais en matière financière, c'est l'ensemble qui importe; pour bien faire, il faut toujours finir par une addition qui embrasse le tout, et le plus simple est encore de l'établir au bas d'un budget unique.

2. — Préparation de la diataxis et rôle du Conseil et des magistrats en matière financière.

Les Grecs n'ont pas pu ne pas se rendre compte des causes qui nous ont amenés graduellement à la centralisation, et ils se sont engagés dans la voie où nous avons fini par les dépasser de beaucoup. Ce que nous appelons « l'administration » est chez nous l'instrument de la centralisation; les Grecs s'en sont servis dans une certaine mesure. Tout d'abord, ils ont attribué au Conseil une large compétence en matière financière; nous pouvons fixer les points suivants, du moins à Athènes :

a) Il est chargé de la préparation du budget [1];

b) Il assiste à l'adjudication des impôts;

c) Il veille à l'exacte rentrée des recettes, notamment en provoquant des poursuites contre les débiteurs de l'État en retard de paiement;

d) Il assiste à la répartition des crédits, à laquelle procèdent les apodectes.

A Délos, l'autorité du Conseil, en matière financière, est prédominante [2].

[1] Lys., 30, 20; Boeckh, *Staatshaushaltung*, I², p. 187.
Swoboda, *Wiener Studien*, X, p. 290.

A Épidaure, l'intervention fréquente du κατάλογος βουλᾶς permet de croire qu'il en était de même [1].

Un collège annuel, se recrutant sans conditions spéciales de capacité, est peu propre à exercer dans ce domaine une action décisive : il n'aura ni le temps, ni la force, ni les lumières voulus pour opérer des réformes ou simplement pour refréner la manie des dépenses qui est le grand mal de la démocratie. Il y faudrait une autorité plus centralisée et ayant devant elle le temps nécessaire pour élaborer des plans et les réaliser. Nous verrons que les Athéniens finirent par le comprendre et, si nous ne nous sommes pas trompé, l'heureuse influence de leurs grands financiers, tels qu'Eubule et Lycurgue, a pu s'exercer parce que la préparation du budget leur a été confiée.

Des tentatives analogues de centralisation se remarquent en d'autres cités : à Olbia, Protogenes a été placé à la tête de l'administration et de la trésorerie, ἐπί τε τῆς κοινῆς οἰκονομίας καὶ ταμιείας γενόμενος ; en cette qualité, il a manié les principaux revenus de l'État, χειρίσας τὰς μεγίστ[α]ς τῆς πόλεως προσόδους ; il a occupé ces hautes fonctions pendant trois ans [2].

3. — Perception des recettes.

Je ne crois pas utile d'entrer ici dans des détails sur la nature et l'assiette des impôts.

Supposons qu'ils ont été votés : comment sont-ils perçus ? Les impôts réguliers étaient, on le sait, mis à ferme : le trésor ne se trouvait donc pas en rapports directs avec les contribuables, mais avec les adjudicataires. Ce sont ceux-ci qui apparaissent dans nos inscriptions, tantôt, comme à Délos 180, sans désignation spéciale, tantôt sous le titre général de banquiers.

On comprend aisément que les percepteurs d'impôts, dispo-

[1] Keil, M. A. I., 1895, p. 27.
[2] Dittenberger, 226.

sant de grandes quantités de numéraire, fassent les opérations de banque avec les particuliers, et même avec l'État, en lui consentant des avances ou en acceptant ses fonds à titre de dépôt [1]. Nous voyons intervenir le banquier Pistoclès à Thespies dans le remboursement du prêt consenti par Nicarète à la ville d'Orchomène [2]; ainsi dans *F*, le peuple ordonne que le paiement d'une certaine somme soit fait par une banque sur les fonds de la ville, et dans *G* nous avons le bordereau de l'argent versé par l'intermédiaire de la banque de Pistoclès; le trésorier Polycritos a fait transférer cette somme au crédit de Nicarète : Διαγραφὰ [χρειμάτων] διὰ τραπέδδας Πιστοκλεῖος ἐν Θεσπιῆ[ς] .... ἐπὶ τᾶς Πιστοκλεῖος τραπέδδας Νικαρέτη παρεγράφει παρ Πολιουκρίτω Θ[άρ]υπος Ἐρχομένιου ταμίαο οὕπερ τᾶς πόλιος.

A Athènes, nous rencontrons l'intervention des banquiers dans les comptes d'Éleusis : les trésoriers portent en recettes les fonds reçus du trésorier des fonds militaires, des apodectes et du banquier, παρὰ τοῦ τραπεζίτου [3].

A Abdère, B. C. H., 1880, p. 51, décret ordonnant l'envoi d'une ambassade à Téos; on y lit : οἱ πρεσβε[υταὶ Τηίου ?]ς ἀμείβωνται κομι[ζόμενοι] ἀπὸ τῆς τραπέζης.

A Delphes, B. C. H., 1887, p. 327, dans l'inscription relative au paiement de l'amende encourue par les Phocidiens à la suite de la guerre sacrée : Δελφῶν Πλειστέ[ας] .... τραπεζίτας.

Dans les comptes de Délos sous Amphiclès, nous trouvons l'inventaire de la caisse sacrée; elle se compose d'un certain nombre de jarres dont chacune porte une inscription. Quand elle est complète, cette inscription comprend : la somme que

[1] Tel paraît spécialement le cas à Tauroménium, *Ins. Gr. Sic. et It.* 423 = Dittenberger, 515. Pausanias, qui est cité à plusieurs reprises, paraît être un banquier auquel diverses sommes sont remises à titre de dépôt, ἐν ἐπιμονᾷ. Cette inscription a été étudiée récemment par G. Rizzo, *Le tavole finanziare di Taormina.* (Rivista di storia antica, Messine, 1902.) Je n'ai pu me procurer ce travail.

[2] B. C. H., 1879 et 1880.

[3] C. I. A., II, 834^b, I, l. 39.

contient la jarre, la mention ἀπὸ τῆς Νυμφοδώρου καὶ Ἡρακλείδου ou d'autres semblables, l'origine de la recette (par exemple telle taxe), la mention des hiéropes ou des tamiai, l'affectation (par exemple, ligne 27, εἰς ἀπόδοσιν τῶι θεῶι).

De même dans les comptes de 180, Nymphodoros, Herakleides et les autres sont les percepteurs d'impôts : ils paraissent avoir été désignés sous le titre de dioicètes. M. Homolle a signalé dans l'inscription 2092 de Paros, dans Le Bas-Waddington, un extrait de leurs comptes. Voici comment s'exprime l'inscription à la ligne 50 (il s'agit des emprunteurs qui sont en retard de paiement des intérêts ; la perception de ces intérêts est répartie entre plusieurs administrations, διοίκησις) : ἐγγράφω δὲ καὶ εἴ τινες ὀφείλοντες τῶι θεῶι μὴ εὐτακτήκασιν τοὺς τόκους εἰς τὴν διοίκησιν ἣν ἐγὼ διῴκουν. L'administrateur, le διοικητής, si tel était son titre officiel, était en même temps banquier ; il gardait en dépôt les fonds du Temple pendant un certain temps ; car, dans les comptes de 180, le solde de l'exercice précédent est déposé dans cet exercice 180 et provient de deux administrations différentes, de celle de Nymphodoros et Heraklides et de celle de Philon et Silènos. Remarquons que les dioicètes sont toujours au nombre de deux.

On peut se demander au sujet de l'inscription 2092, dite de Paros, quelles circonstances ont amené les dioicètes à faire graver et à rendre publics leurs comptes ; ce sont là, semble-t-il, des documents d'ordre essentiellement privé. La lecture d'une note du bel ouvrage de M. Br. Keil, *Anonymus Argentinensis* (Strasbourg, 1902, p. 79, n. 1), m'a suggéré la solution suivante :

En de nombreuses cités grecques, on trouve une banque publique, τράπεζα δημοσία. Le cas le plus curieux est celui de Lampsaque (C. I. G. add. 3641^{b} 15), où l'on voit que la banque était dirigée par un collège de plusieurs personnes, désignées par l'État : συσταθησομένης τραπεζιτείας ἀνοιξάτωσαν... οὓς δεῖ χειρίζειν τὰ καθιερωμένα χρήματα, et M. Keil rappelle ce texte de Cicéron, relatif à Temnos : « quattuor mensarii qui apud illos a populo creantur » (*Pro Flacco,* 19, 44). La fonction de

banquier de l'État, à Lampsaque, était d'une durée limitée : ligne 14, κατὰ τὴν ἐνεστῶσαν τραπεζιτείαν.

Nos dioicètes de Délos ne sont-ils pas des banquiers publics ? Comment ont-ils obtenu cette fonction ? Par élection, mais plus probablement à la suite d'une adjudication. Leur agréation par le peuple leur donne un caractère officiel : on peut donc dire qu'ils sont nommés par lui, comme à Temnos, *creantur*. Ils occupent leurs fonctions pendant un certain temps, fixé par le cahier des charges de l'adjudication ; on peut donc parler de leur banque, comme on le fait à Lampsaque, κατὰ τὴν ἐνεστῶσαν τραπεζιτείαν.

Dès lors, leur comptabilité doit être rendue publique, car elle émane d'agents de l'État et intéresse la chose publique au plus haut point.

La mention de ὁ τραπεζίτης dans C. I. A., IV, 2, 834[b] permet de croire que la même institution existait à Athènes. Remarquez au surplus, dans le décret relatif aux poids et mesures, C. I. A., II, 476', à la ligne 4 : [οἱ] ἄρχοντες ἐπὶ τὴν δημοσίαν τράπεζαν.

Ces sortes de « banques nationales » avaient certains privilèges : ainsi celle d'Olbia avait le monopole du change [1].

4. — Répartition des recettes entre les différentes caisses et paiements.

Les recettes sont faites par les dioicètes ou trapézites. Puis, à Athènes, elles passent par les mains des apodectes. Ceux-ci les répartissent entre les différents fonctionnaires préposés aux paiements. L'expression technique est μερίζειν (Arist., *Ath. Pol.*, 48). Donc, séparation de l'office de receveur et de celui de payeur, et unité de la recette [2] ; la même unité n'existe

[1] Dittenberger, 546 = Ch. Michel, 336. Autres exemples de banques publiques à Cos, Cyzique, etc., dans Keil, *loc. cit.* Cf. sur les banques d'État, Th. Reinach, *Une crise monétaire à Mylasa*, B. C. H., 1896, p. 531.

[2] Nous aurons cependant à noter, dans la seconde partie, quelques exceptions à ces deux principes.

pas pour les paiements. Telle est l'organisation financière dans la seconde moitié du IVe siècle, sous la forme que nous pouvons considérer comme la plus achevée.

Nous la retrouvons à peu près identique à Délos : les dioicètes versent leurs recettes aux deux trésoriers de la cité, ταμίαι ; ceux-ci les répartissent entre les différents payeurs ; mais eux-mêmes en gardent une partie, car ils cumulent les deux emplois de receveur et de payeur.

Les magistrats chargés des paiements ne mêlent pas les espèces qui leur sont remises. Il y a autant de caisses qu'il y a de postes au budget. A Éleusis, il y a une caisse pour chaque catégorie de recettes. A Délos, les fonctionnaires ne détiennent pas toutes les espèces. Dans le Temple sont déposées les sommes dont l'État ne prévoit pas l'utilisation immédiate. Seules, les espèces destinées à faire face à l'administration courante restent dans les caisses des différents magistrats. Dès qu'ils le peuvent, ils remettent aux hiéropes les fonds dont ils n'ont plus besoin. Ainsi, comptes d'Amphiclès, ligne 29, les trésoriers de la cité déposent le solde du crédit voté pour les technites : ἀπὸ τῆς N. καὶ Ἡ., ὃν ἔθεσαν ταμίαι τὸ περιγενόμενον τοῦ διαταχθέντος τοῖς τεχνίταις.

Le caissier qui détient des fonds appartenant à une autre administration paie valablement les mandats émis par celle-ci et en rend compte. Ainsi, les hiéropes de Délos paient directement sur l'encaisse de l'État et font entrer ces opérations dans leurs écritures. Il en résulte qu'à cet égard, nos pièces sont parfois, si on peut le dire, plus que complètes ; car elles contiennent des articles qui ne regardent pas l'administration qui les a rédigées, et l'administration que ces postes concernent n'a pas eu à en passer écriture parce qu'elle n'a pas manié les fonds.

5. — **Comptabilité.**

Toute comptabilité passe par une série d'annotations, depuis le livre-brouillard, où sont inscrites les opérations au fur et à

mesure qu'elles s'accomplissent, jusqu'au bilan ou compte, où tous les résultats sont groupés sous quelques chefs.

Les pièces que nous possédons nous permettent de suivre la comptabilité des Grecs à ces divers moments.

C. I. A., II, 814 est bien un compte ou un bilan. Il émane de l'Amphyctionie athénienne et présente l'ensemble des recettes et des dépenses du Temple de Délos pendant une période assez longue. Dans la première partie, lignes 1 à 55, de 377/6 à 375/4. Les dépenses effectuées durant ces années ont été groupées sous certaines rubriques : par exemple, pour les bœufs (des sacrifices), 1 talent 2419 drachmes.

Une autre catégorie d'inscriptions se rapproche, par le groupement des chiffres, de ce premier type : ce sont celles qui sont relatives à la construction d'édifices publics. Un exemple frappant nous est fourni par l'inscription de l'Asclepieion à Épidaure[1] ; elle ne contient que des dépenses. Une seule exception pour des clous d'or : la dépense a été supportée par le trésor d'Asclepios et par des fonds provenant de diverses sources, d'Hermione et d'ailleurs. On peut se demander si nous ne sommes pas ici devant un état de dépenses d'une nature particulière, devant un extrait de comptes tenus par des caissiers différents. La pièce n'est pas, à proprement parler, une pièce de comptabilité, mais un document destiné à apprendre à la postérité combien l'édifice a coûté. On a donc extrait des divers comptes tout ce qui pouvait servir à cette fin. Une seule fois, par inattention, on a recopié littéralement l'un de ces comptes et noté la provenance de la somme dépensée pour les clous d'or. L'inscription de la Tholos d'Épidaure, les comptes du Conseil à Delphes et ceux des naopes, c'est-à-dire de la commission qui préside aux travaux du Temple, rentrent dans la même classe, mais y forment un groupe spécial. L'inscription de la Tholos doit bien nous apprendre le montant de la dépense effectuée ; mais d'autres textes, qui sont perdus, concouraient au même but; pour connaître le coût

[1] M. Kayser a commenté cette inscription dans le *Musée belge,* 1901.

du monument, il fallait additionner les totaux des différentes inscriptions. Chacune d'elles justifiait de l'emploi de sommes déterminées : la nôtre, de l'emploi des fonds du Temple; d'autres, de l'emploi des subsides de l'État[1]. Nous voyons ici réapparaître le principe fondamental de l'organisation financière : séparation des caisses, et, par conséquent, comptabilité distincte pour chacune d'elles. Dans le même groupe, les deux inscriptions de Delphes. Elles aussi ont en vue, pour les visiteurs, de stimuler leur admiration, en leur disant ce que le monument représente en monnaie et, pour les contemporains, de leur rendre compte de l'utilisation de fonds déterminés.

Enfin, je mettrai à part les inscriptions de Délos et d'Éleusis. Celles d'Éleusis sont de simples copies du livre-journal ou plutôt des livres-journaux, car il y avait autant de comptabilités que de caisses. Pourquoi ces annotations ont-elles été recopiées ? Les épistates d'Éleusis rendent compte de tout ce qu'ils ont reçu de leurs prédécesseurs et de tout ce qui est entré sous leur administration, matériaux de construction, etc. Au même titre, ils rendent compte de l'argent qui existait dans chaque caisse, lors de leur entrée en fonctions, et de celui qui y a été versé. L'inscription comprend donc un inventaire et des vérifications de caisses.

Les comptes de Délos de 279 et de 180 sont également des inventaires et des vérifications de caisses; seulement, pour cette dernière partie, on ne s'est pas borné à recopier le journal; on a opéré certains groupements. Nos inscriptions supposent des pièces détaillées comme celles d'Éleusis et l'inscription de 180 y fait allusion : elle note le payement d'une table blanchie à la craie sur laquelle ont été transcrits et publiés les comptes mensuels, ligne 99, *τοῖς κατὰ μῆνα λόγοις ἐκτιθεμένοις εἰς τὴν ἀγορὰν λεύκωμα*. Ces comptes mensuels ont servi de base à la rédaction de nos textes et ceux-ci, à leur tour, ont

[1] M. Keil a déjà fait cette remarque, M A. I., 1895, p. 107. Cf. CAVVADIAS, Τὸ Ἱερὸν τοῦ Ἀσκληπιοῦ ἐν Ἐπιδαύρῳ. Athènes, 1900, p. 56.

peut-être servis de bases à un bilan comme celui de l'Amphyctionie athénienne.

Faisons maintenant quelques remarques sur les documents que nous venons de classer.

D'abord, Comptes de Délos de 279. Je l'ai déjà dit, la séparation des caisses entraîne la séparation des comptabilités; chaque caissier ne doit justifier que des deniers qu'il a maniés, de l'argent qu'il a perçu ou déboursé. Ainsi s'expliquent les lacunes que M. Homolle a déjà remarquées[1] : au chapitre des recettes, manque le produit de la φίαλη[2], qui se rencontre dans les comptes de plusieurs autres années. M. Homolle suppose qu'il figure dans une dépense d'où il a été soustrait par compensation. De même, si l'on compare avec notre document quelques postes des comptes encore inédits de 250[3], que de lacunes en 279! Il manque : le prix de l'orge pour les oies, le produit de la vente d'oies et de tourterelles, le produit de la vente du bois provenant des arbres sacrés, etc.

M. Homolle conclut, page 461 : « On peut se demander si d'autres sommes et de bien plus importantes n'ont pas été maniées par les hiéropes qui n'ont pas laissé la moindre trace dans les inscriptions. Il faut, en effet, ou que les dépenses des fêtes aient fait l'objet d'un compte particulier dressé par des magistrats spéciaux, ou, si elles étaient soldées par l'intermédiaire des hiéropes, qu'elles aient été passées en écriture, car tout crédit de ce genre fait défaut comme toute dépense ».

La vraie raison de ces omissions est celle que je viens d'indiquer : les hiéropes de Délos ont à rendre compte des fonds qu'ils ont reçus, comme des vases, statues, matériaux de construction.

Le principe est poussé fort loin dans deux cas, Délos, 279,

[1] B. C. H., 1892, p. 460.

[2] Probablement une redevance que l'on payait à l'occasion des sacrifices. Cf. ibidem.

[3] Cités dans les notes de l'article sur Délos, 279. Ils paraissent avoir été très détaillés.

ligne 116 : εἰς τὰ θεσμοφόρια προσαναλώσαμεν πρὸς ᾧ παρὰ ταμίου ἐλάβομεν δραχμὰς, 75. On ne trouve ni aux entrées ni aux sorties de caisse la somme reçue du tamias : elle n'est pas matériellement entrée dans la caisse des hiéropes ; elle n'a fait que passer par leurs mains pour être immédiatement versée aux fonctionnaires chargés des thesmophories. Elle se trouve dans la comptabilité de ceux-ci avec, sans doute, des indications semblables à celles qu'on lit dans C. I. A., I, 180-3, et qu'on peut exprimer ainsi : reçu du tamias par l'entremise des hiéropes.

Plus loin, dans les mêmes comptes : πρὸς τὸ ἐκ φιάλης εἰσελθὸν κατὰ μῆνα ὥστε τὸ ἱερὸγ καθαίρεσθαι προσαναλώσαμεγ δραχμὰς (14, 1 ob. 1/2). Ce cas est encore plus frappant : on a fait nettoyer le temple et l'on y a consacré la recette de la phiale, plus un supplément de 14 dr., 1 ob. 1/2 ; la recette de la phiale n'est pas entrée matériellement en caisse ; elle a été remise aussitôt qu'elle a été touchée à un entrepreneur ou à des ouvriers, et la facture de ceux-ci est la justification de la recette et de la dépense.

Cette pratique laisse évidemment beaucoup à désirer ; elle est si simple que, comme il arrive souvent, elle doit finir par tout compliquer et tout embrouiller [1]. Elle ne permet aucune vue d'ensemble sur les finances du temple ; pour savoir où l'on en est, il faut reprendre toutes les comptabilités particulières et en additionner les résultats. Besogne difficile et qui laisse place à beaucoup d'erreurs !

Dans l'inscription d'Éleusis C. I. A., II, et IV, 2, 834[b], nous apparaît de nouveau la séparation des caisses et des comptabilités. L'inscription porte les comptes des 1[e], 2[e], 4[e], 5[e], 6[e], 10[e] prytanies de 329/8. Les comptes de chaque prytanie sont intitulés : λόγος ἐπιστατῶν Ἐλευσινόθεν καὶ ταμίων τοῖν θεοῖν.

[1] M. P. Leroy-Beaulieu, *loc. cit.*, p. 30, dit, à propos de la spécialisation des recettes et des dépenses, qu'elle entraîne « une complication excessive et en définitive pousserait plutôt à l'exagération qu'à la modération des dépenses ».

Considérons les recettes : rien que des versements faits par les apodectes ; les dépenses : rien que des dépenses relatives aux travaux publics.

A la 10e prytanie, à partir de la ligne 241, un changement : les recettes ne proviennent plus des apodectes et on le note, *οὐ μερισάντων τῶν ἀποδέκτων* : ce sont des loyers ; l'administration du temple les a touchés directement, en vertu, sans doute, de la vieille indépendance d'Éleusis. Ce sont aussi les dîmes dues aux déesses. Les dépenses ont changé également de nature, elles regardent l'administration du culte.

La forme même du compte s'est modifiée : à partir de la 10e prytanie, les caissiers se mettent personnellement en scène et s'expriment à la première personne du pluriel.

M. Koerte[1] a déjà remarqué ces particularités ; il les explique en supposant que le compte de la 10e prytanie émane des seuls épistates, tandis que les comptes des autres prytanies émanent des épistates et des trésoriers. Cette explication ne me paraît pas satisfaisante. En effet, les trésoriers ont été institués pour aider les épistates dans leur gestion ; ils sont chargés de tout le service financier sous le contrôle des épistates. Je préfère l'explication suivante. Représentons-nous le trésor d'Éleusis formé, comme celui de Délos, de plusieurs caisses. Dans l'une, on verse les subsides de l'État ; dans une autre, les loyers ; dans une autre encore, le produit des dîmes. Les prélèvements faits sur l'une et sur l'autre sont inscrits séparément, de telle sorte que les vérifications de caisses puissent s'accomplir aisément. La comptabilité générale du Temple ne peut se dresser qu'en réunissant ces comptabilités spéciales. De la 1re à la 6e prytanie, nous avons le compte de la caisse où avaient été versés les subsides de l'État ; à partir de la 10e prytanie, de nouveaux comptes particuliers rentrent dans le compte général ; ainsi, à partir de la ligne 253, recette : le loyer payé par Hypéride et les dépenses payées avec ces fonds. A la ligne 263, en recettes, les dîmes ; puis les paiements faits à l'aide de cette

[1] M. A. I., XXI, p. 325.

somme. Si la rédaction diffère, c'est que l'inscription réunit des pièces de comptabilité, rédigées, il est vrai, par les mêmes fonctionnaires, mais à des époques différentes.

Appliquons les résultats de ce qui précède aux comptes de Delphes [1].

La première inscription émane du Conseil (B. C. H., 1896) et concerne une somme appartenant au Temple et dont l'État a la gestion. Nous sommes mal renseignés sur l'origine de cette somme : est-ce un dépôt? Est-ce un crédit ouvert par l'État aux naopes, sur ses propres fonds? On serait tenté d'admettre cette dernière hypothèse; car il est contraire aux règles administratives que le dépositaire puisse user du dépôt. Or certains paiements (comptes du Conseil *in fine*) sont faits par les πωλητῆρες τᾶν δεκατᾶν, les fonctionnaires qui ont mis en adjudication certaines taxes, au moyen des sommes que leur ont versées les fermiers. L'État aurait donc usé, pour ses propres dépenses, du dépôt des naopes. Il est plus probable que l'État a ouvert un compte courant à ces derniers et que nous avons ici l'extrait de ce compte courant, rédigé par le Conseil. Le document peut se diviser en deux parties : dans la première, l'État paie aux entrepreneurs et fournisseurs, sur mandats des naopes; dans la seconde, il opère une série de versements dans les mains mêmes des naopes.

Le second compte émane des naopes (B. C. H., 1898). Quand on compare les deux comptes, on est frappé de certaines coïncidences, mais plus encore des nombreuses différences.

Il est indispensable que j'entre dans quelques détails.

Considérons les recettes du compte des naopes; il est entré sous Damoxenos dans la caisse des naopes deux sommes, l'une, de 1,877 dr. 5 ob., prélevée sur un fonds de 3,304 dr. 1 ob.; l'autre, de 105 dr. 5 ob., prélevée sur le compte courant ouvert par l'État. Total des entrées : 1,982 dr. 5 ob.

[1] M. Bourguet a publié les comptes du Conseil, 353 à 325, B. C. H., 1896, p. 196; puis les comptes des naopes sous Damoxénos, Archon et Cléon, B. C. H., 1898, p. 303.

Ouvrons le compte du Conseil, nous y retrouvons ces 105 drachmes payées aux naopes, entrées dans leurs caisses [1].

Relisons les premières lignes du compte des naopes : « Sur l'encaisse laissée par les précédents naopes et se montant à 3,304 dr. 1 ob., nous avons prélevé 1,877 dr. 5 ob., nous avons reçu de l'État 105 dr. Total des entrées : Κεφάλωμα [εἰ]σιτ[ά]ματος. » Donc, il n'est même pas exact de dire que les naopes rendent compte de leur caisse ; en réalité, il ne s'agit que d'une de leurs caisses. Ils ont procédé comme à Délos; ils ont placé dans une cassette 1,982 dr. 5 ob.; ils en ont retiré, pour divers paiements dont ils justifient plus loin, 1,845 dr. 5 ob. 3 chalceis ; le solde est encore dans la cassette. Dans une autre cassette, on trouvera ce qui reste du fonds de 3,304 dr. 1 obole.

Dans les comptes des naopes, sous Archon et sous Cléon, plus de recettes ; les comptes du Conseil ne portent aucun versement fait aux naopes; les deux comptes portent des dépenses assez considérables, sur lesquelles nous reviendrons; pour le moment, bornons-nous à rechercher avec quels fonds les naopes ont fait face à leurs dépenses : nous pouvons dire seulement qu'ils ont puisé dans une de leurs cassettes; mais pourquoi l'inscription ne la désigne-t-elle pas? Il faut se rappeler ce que nous avons écrit précédemment : les inscriptions relatives aux constructions ont été rédigées à un point de vue spécial, pour stimuler, comme font encore nos guides de voyage, l'admiration des visiteurs. Nos inscriptions ne sont donc pas nécessairement d'une précision absolue : tantôt elles reproduisent à la lettre des pièces de comptabilité ; tantôt elles en prennent seulement ce qui peut servir à leurs fins.

[1] Pour les années précédentes, les paiements ont été faits directement par le Conseil aux entrepreneurs, à l'architecte, etc. Nous ne possédons plus les comptes des naopes ; mais nous croyons pouvoir affirmer qu'ils ne portaient pas ces sommes ; les naopes, comme le Conseil, ne rendent pas, à proprement parler, compte de leurs recettes et de leurs dépenses, mais de leurs entrées et de leurs sorties de caisse.

L'essentiel pour celles qui nous occupent est le chapitre des dépenses ; le chapitre des recettes n'a qu'un intérêt très accessoire ; aussi a-t-il été traité assez sommairement.

Passons aux dépenses.

J'emprunte à M. Homolle, B. C. H., 1898, p. 621, le tableau suivant, où l'on trouvera face à face les sorties de la caisse du Conseil et les sorties de la caisse des naopes. J'ai, comme M. Homolle, marqué des lettres *a*, *b*, *c* les articles où elles paraissent coïncider.

Remarquons d'abord que dans le compte du Conseil, sous Damoxenos, il n'y a pas d'autre dépense que les 105 dr. versées aux naopes ; par contre, ceux-ci annotent des dépenses pour 1,845 dr. 4 ob. 3 chalceis.

Sorties du compte courant.	
Archon. automne	Néant.
— printemps :	
Tégéates	12,600
Labotas et Damocharès	1,400
Xenodoros, architecte . . .	360
Grammatiste	40
	14,400
Cléon, mois Apellaios :	
c) *Athanogeiton*	700
Cléon, automne :	
Nicodamos, Telephanes . . .	4,590
Chairolas.	4,321
Agathonymos	534
b) *Xenodoros, architecte* . .	253
Nicodamos Argien	162
Capon Béotien	194
Archétimos de Corinthe . .	97
Damostratos.	97
Ismenios	251
a) *Roseau*	1
	11,200

Sorties du compte des naopes.	Dr.	Ob.
Archon, automne. Divers . .	199	3
— printemps :		
Détournement de l'eau . . .		1 1/2
Laurier		1
Garde des troupeaux. . . .		3
Cuisiniers	3	2
Xenodoros, architecte . . .	360	
Grammatiste	40	
	404	1/2
Cléon, automne :		
Laurier	2	4
Garde des troupeaux . . .		4 1/2
a) *Roseau*		1
Cuisiniers	3	2
Gravure de la stèle . . .	2	
Destruction des offr d'Onomarchos	8	3
Enlèvement des statues. .	7	
Athanogeiton	20	
Héraut	2	
b) *Xenodoros, architecte* . .	360	
Grammatiste	40	
c) *Athanogeiton* λάτομος .	931	
Agathonymos	»	
Lacune.		

Deux hypothèses : il y a réellement coïncidence pour ces quelques points ; mais alors comment ne s'étend-elle pas à tout le reste? D'autre part, s'il n'y a pas coïncidence, il faut additionner les sommes payées à l'architecte, soit 720 drachmes sous Archon — printemps et 613 sous Cléon — automne. De même pour le grammatiste, 80 drachmes sous Archon — printemps ; par contre, 40 seulement sous Cléon — automne.

Une troisième hypothèse peut être présentée : le paiement n'est pas nécessairement relatif à des services rendus pendant la période où il a été fait. Ainsi, dans les comptes d'Éleusis, certains paiements sont postérieurs à la prytanie durant laquelle la dépense a été faite [1], et spécialement le traitement de l'architecte ne lui est payé qu'une fois pour la première prytanie ; il ne figure pas dans les comptes des autres prytanies ; il a dû être payé plus tard.

Je crois donc à l'indépendance des deux caisses, et je pense que les résultats des deux comptes doivent s'additionner.

Mais on aperçoit tout de suite une difficulté : cette addition sera inexacte, puisqu'elle comprendra deux fois une somme de 105 dr., une fois dans le compte des naopes, une seconde fois dans celui du Conseil. Cela est vrai, et nous saisissons sur le vif l'inconvénient que présente la séparation des comptabilités. Seule, une comptabilité générale peut éviter les doubles emplois et donner des totaux absolument exacts [2].

L. Say a dit en toute vérité : « Le principe de l'unité est un principe de clarté. Personne ne peut connaître sa situation financière qu'en l'embrassant tout entière... Il n'y a d'unité du budget que si l'on a réussi à faire entrer toutes les recettes dans une seule caisse et à faire sortir l'argent de toutes les dépenses du même et unique grand fonds commun. »

[1] Voir les comptes de la première prytanie.

[2] Pour éviter les doubles emplois, il aurait fallu, au lieu de publier les pièces de comptabilité, telles qu'elles étaient, en faire un extrait, comme dans l'inscription de l'Asclépieion à Épidaure.

6. — Contrôle.

Ce qui vient d'être dit montre combien devait être nécessaire un contrôle régulier des finances ; on se trouvait devant une comptabilité qui, nulle part, dans aucun livre, n'était complète.

On peut considérer comme un usage général la vérification mensuelle des comptes. A Athènes, ce fut, à une certaine époque, la fonction de l'ἀντιγραφεύς [1]. A en juger d'après son titre, il tenait un double de la comptabilité, de façon à exercer un contrôle précis sur les écritures. Nous retrouvons le même usage dans les inscriptions d'Éleusis. Elles prévoient une indemnité pour Télophilos, qui a tenu le double des écritures : C. I. A., II, 834^b, ligne 10, Τηλοφίλῳ [τ]ῷ κ[ε]χειροτονημένῳ *ἀντιγράφεσθαι τὰ ἀναλισκόμενα.*

A l'époque d'Aristote, l'*ἀντιγραφεύς* a disparu et ce sont des logistes, tirés au sort par le Conseil, qui vérifient les comptes de chaque prytanie. (Arist., *Ath. Pol.*, 48, 1.)

A Délos, Téos, Gambreion, même contrôle mensuel [2].

A la fin de l'année, tous les magistrats devaient soumettre leur comptabilité à un examen sévère.

A Athènes, les logistes étaient chargés de cette besogne. (Arist., *Ath. Pol.*, 54, 2.) Je ne crois pas nécessaire d'entrer dans plus de détails sur une matière qui a souvent été traitée [3].

[1] L'ἀντιγραφεύς se rencontre à Éphèse, Dittenberger. 510, ligne 22, à Magnésie du Méandre, ibidem, 552, lignes 40, 77, 86.

[2] A Téos : comptes mensuels, μετὰ τοῦ λόγου τοῦ ἐπιμηνίου τὴν ἀπήγησιν, Dittenberger, 524, ligne 54. A Gambreion, ibid., 879, ligne 33 : ἀνενεικάτω δὲ ὁ ταμίας τὸ ἀνάλωμα τὸ γενόμενον εἰς τὰς στήλας τῷ πρώτῳ λογιστηρίῳ. A Délos, cf. *supra*, 6°.

[3] Tout récemment dans Σ. Ἀρβανιτοκούλλου. Συστήματα τοῦ Ἀττικοῦ δικαίου. Athènes, 1900.

7. — Vote de crédits spéciaux.

Il peut arriver, au cours de l'année, que les crédits ouverts au budget soient reconnus insuffisants ou que certaines dépenses non prévues soient décrétées. Il faudra voter des crédits supplémentaires ou des crédits extraordinaires [1]. Comment y fera-t-on face?

En puisant dans la réserve, s'il y en a une.

Les comptes du Temple de Délos, en 279, portent une réserve de 24,630 drachmes, *αἷς ὁ δῆμος ἐψηφίσατο ἐν παραδόσει παραλαμβάνειν ἀεὶ τοὺς ἱεροποίους τοὺς ἐν τέλει ὄντας*. L'année suivante, dans les comptes cités B. C. H., XIV, p. 439, n. 1, elle s'est élevée à 35,000 drachmes : *Κεφάλαιον οὗ παρέδομεν... σὺν ταῖς* (35,000) *δραχμαῖς αἷς ὁ δῆμος ἐψηφίσατο παραλαμβάνειν ἀεὶ τοὺς ἐν τέλει ὄντας*.

Nous n'apercevons pas de réserve dans les caisses de l'Etat : il en est autrement à Athènes, au V[e] siècle, et nous verrons à quelles règles sévères fut, vers 420, soumis tout prélèvement sur ce fonds.

Mais avant d'en venir à la réserve, on peut user de l'excédent disponible du budget. Strictement, à Délos, il n'y en a pas, puisque la diataxis porte sur toutes les recettes et attribue à la caisse des *ἀκατάκτα* tous les fonds non spécialement affectés. Mais cette logique est trop rigoureuse et le peuple puise librement dans cette caisse : par exemple, en 180, on y a pris une somme pour achat de blé.

[1] Je reprends les définitions de M. Leroy-Beaulieu : « Le crédit extraordinaire est l'allocation qui est faite après le vote du budget à un service qui n'était pas du tout prévu dans le budget. Les crédits supplémentaires sont les augmentations après le vote du budget, des crédits qui y figurent, mais qui sont reconnus insuffisants. » Il est pourvu à ces crédits extraordinaires ou supplémentaires, soit à l'aide de l'excédent du budget, soit à l'aide de virements. « Le virement est le transport à un chapitre insuffisamment doté d'une partie de la somme qui a été allouée à un chapitre trop doté. »

Qu'arrivera-t-il si cette caisse est vide, ou, si, comme à Athènes au IVe siècle, par l'affectation des περιόντα au budget de la guerre ou au théorique, la diataxis absorbe réellement toutes les recettes?

Dans ce cas, le seul moyen est de procéder par virement. Ce point ne pourra être complètement élucidé que dans la seconde partie, n° 6.

8. — Des emprunts.

Nous verrons que l'Assemblée souveraine s'est mise en garde contre les facilités des virements. Elle a été moins prudente pour les emprunts.

Le virement suppose un changement à la loi de la diataxis; il y a donc lieu à revision de cette loi, suivant les règles en usage. Strictement, le vote des emprunts devrait être entouré des mêmes précautions, car ils créent une recette non prévue et chargent l'avenir, du service des intérêts et de l'amortissement : en fait, ils sont décidés par de simples décrets; nous en rencontrerons plus loin des exemples.

9. — Clôture des exercices et emploi des excédents.

De nos jours, unité du budget, unité de la caisse et, par conséquent, les excédents des comptes clos rentrent dans le budget de chaque année : ils y forment ou, du moins, ils devraient y former la grosse partie des recettes extraordinaires. On ne les obtient le plus souvent qu'à l'aide d'un artifice, qui consiste dans l'évaluation modérée des recettes et dans l'exagération des dépenses prévues; au bout de l'année, le boni procure une joyeuse surprise. On peut trouver que cet artifice a quelque chose d'enfantin : ceux qui votent le budget mettent une singulière bonne grâce à se tromper; une plus grande sincérité dans les prévisions aurait pour effet trop fréquent

de pousser à la dépense. Ce procédé de faire des économies malgré soi est rendu possible par la confection d'un budget un; il permet d'étendre les prévisions jusque sur les exercices futurs.

En Grèce, il n'en peut être ainsi : les fonds entrés dans une caisse y restent d'une année à l'autre. Il y a autant d'excédents distincts qu'il y a de caisses.

Cette division des recettes ne se prête pas à l'exécution de grandes entreprises à l'aide du budget ordinaire. Il faudra donc, dans chaque cas, créer des ressources extraordinaires. Les Grecs, ici encore, nous révèlent leur ingéniosité et leur adresse : ils ne corrigent pas, mais ils atténuent les inconvénients du système qu'ils suivent. L'un des moyens employés est la constitution de réserves : nous avons rencontré la réserve du Temple de Délos, celle de l'État athénien au Ve siècle. Enfin, l'État délien possède, dans la caisse des *ἀκατάκτα*, une sorte de fonds de prévision où s'accumule la partie des recettes non spécialement réparties ni absorbées, au cours de l'exercice, par les crédits spéciaux.

A Délos, règne une sage économie. Ailleurs, on est moins prudent, peut-être parce qu'on est plus riche, et les fonds disponibles à la fin de l'exercice sont immédiatement partagés entre les citoyens : c'est l'enfance de l'art en matière financière. Nous avons souvent le tort de nous représenter les cités grecques comme de grands États ; nous ferions mieux de prendre notre point de comparaison dans nos villages, où les habitants se partagent le produit des coupes de bois. De même, à Athènes, se partageait-on autrefois le produit des mines du Laurion. Plus tard, les excédents servirent à former une réserve. Plus tard encore, ils alimentèrent la caisse militaire ou celle du théorique. (*Infra*, seconde partie, 4°, 5°, 6°.)

10. — Garde des fonds de l'État.

On l'a vu, les hiéropes de Délos sont les gardiens des fonds de l'État, du moins de diverses caisses, entre autres de celle

des ἀκατάκτα. La coutume de mettre tout au moins une partie du trésor public sous la garde des dieux était répandue dans toute la Grèce : en de nombreuses villes, le Temple abritait la caisse sacrée et la caisse de l'État ; elles ne se confondaient pas : la séparation des deux caisses était la règle générale [1].

Un exemple intéressant nous est fourni par l'inscription déjà citée de Tauromenium. Elle représente un résumé de vérifications de caisses de plusieurs exercices : total des entrées, total des sorties, justification de la différence. Nous y trouvons le principe de la division des caisses et de l'affectation spéciale des recettes : caisses des hiéromnamons, des tamiai, des sitophylaces, des sitonai. L'inscription ne le dit pas, mais il est probable que ces différentes caisses sont déposées dans le Temple, car les hiéromnamons, qui ouvrent la liste, sont, sinon des prêtres, du moins des fonctionnaires attachés à l'administration du temporel du culte.

[1] Swoboda, *Wiener Studien*, X et XI.

SECONDE PARTIE

Je m'occuperai successivement des institutions financières d'Athènes au Ve siècle et au IVe siècle [1].

I

Ve SIÈCLE.

Je n'ai parlé jusqu'ici qu'incidemment des inscriptions athéniennes ; nous en possédons un groupe considérable pour le Ve siècle. Je les ai réservées pour ce moment, afin de ne pas compliquer mon exposé ; elles sont d'ailleurs si importantes, qu'elles méritent une étude particulière [2].

Notre point de départ doit être un texte célèbre de Thucy-

[1] La bibliographie est très fournie. Sans parler des manuels de Gilbert, Hermann-Thumser, Schoemann-Lipsius, Busolt, citons : BOECKH, *Staatshaushaltung*, I, 3, p. 187. — HARTEL, *Studien über attisches Staatsrecht*, p. 130. — TH. FELLNER, *Zur Gesch. der attischen Finanzverwaltung im 5. und 4. Jahrh.* Vienne, 1879. (BER. DER WIENER AKAD. DER WISSENSCHAFTEN, 95, p. 383. — J. CHRIST, *De publicis populi Athen. rationibus sæc. a. Chr. V et IV.* Greiswald, 1879. — M. FRÆNKEL, *Zur Geschichte der att. Finanzverwaltung. Curtius Aufsätze.* Berlin, 1884. — H. LEHNER, *Ueber die athen. Schatzverzeichnisse des IV. Jahrh.* Strasbourg, 1890. — P. PANSKE, *De magistratibus Atticis qui saeculo a. Chr. n. IV pecunias publicas curabant.* Leipz., Stud., 1890. — DURRBACH, *L'orateur Lycurgue.* Paris, 1890. — W. BRANDIS, *De titulis aliquot Atticis rationes pecuniarum Minervae exhibentibus.* Berlin, 1891. — E. SZANTO, *Zum attischen Budgetrecht, Eranos Vindobonensis,* 1893, p. 103. Les travaux de Kirchhoff, Beloch, Meyer sont cités plus bas.

[2] On trouvera dans BUSOLT, *Gr. Gesch.,* III, première partie, page 215, une longue note résumant d'une façon lucide et discutant les nombreuses interprétations proposées pour ces inscriptions. Busolt arrive, par une autre voie, à la même conclusion que moi sur le point principal : existence d'un trésor public distinct du trésor d'Athéna. Opinion déjà exposée par Kirchhoff. Opinion contraire de Bœckh et de Beloch.

dide, II, 13; Périclès énumère les ressources dont disposent les Athéniens : leurs moyens financiers ne sont pas au-dessous de leurs moyens militaires. Il signale spécialement l'existence d'une réserve de 6,000 talents déposée à l'Acropole; cette réserve, remarque Thucydide, avait été antérieurement plus forte; elle avait été diminuée de plus de 3,000 talents, qui avaient été employés à la construction des Propylées et d'autres monuments, et à l'expédition contre Potidée. La question principale est de savoir à qui appartenaient ces 6,000 talents : au Temple d'Athènes ou à l'État, ou à tous les deux?

Le fonds est certainement constitué en partie de deniers provenant de l'État. A quel titre se trouvent-ils dans le trésor sacré : à titre de dépôt ou à titre de don fait à la déesse? Les inscriptions doivent nous fournir la solution, et il ne me paraît pas douteux qu'elles ne fournissent celle qui, *a priori*, semble la plus rationnelle; en effet, on comprendrait mal que l'État se dépouillât de ses fonds, les incorporât au trésor d'Athéna par un véritable don; on n'aperçoit pas la raison de cette générosité, d'autant moins que l'État se serait réservé, comme le montrent les documents, de rentrer en possession de fonds donnés par la voie des emprunts. Le plus simple est d'admettre que le trésor d'Athéna comprend d'abord la caisse sacrée à laquelle la cité peut faire des emprunts, puis un dépôt constitué par l'État, la réserve proprement dite. Ce dépôt et le trésor sacré forment la somme de 6,000 talents dont parle Thucydide. D'autres fonds appartenant à l'État sont également à l'Acropole; nous verrons plus loin leur provenance. Le tout est confié aux trésoriers de la déesse, et géré par eux.

Passons en revue les diverses inscriptions relatives à l'administration financière. Nous les répartirons en plusieurs groupes, cherchant à élucider les difficultés particulières que chacune présente, et nous justifierons ainsi la conclusion qui vient d'être indiquée [1].

[1] Pour les questions de chiffres, je renvoie aux travaux de J. Beloch, *Rhein. Mus.*, 39 et 43; d'Éd. Meyer, *Forschungen*, II, et à l'article cité plus bas de M. Cavaignac.

Avant la guerre d'Archidamos. — Nous avons, d'une part, les états de recettes des épistates du Parthénon et des Propylées; d'autre part, les états de dépenses pour la guerre de Samos dressés par les trésoriers d'Athéna.

D'où proviennent les fonds dépensés pour cette guerre? Ils n'ont pas été empruntés au trésor de la déesse. Ils ont été prélevés sur les fonds de l'État confiés à la garde des trésoriers de la déesse, que ce soient les fonds de la réserve ou d'autres. Les trésoriers ont payé valablement, comme le font les hiéropes de Délos, et, par cette inscription, ils justifient de la situation de la caisse qui leur a été confiée.

L'expression employée dans l'intitulé ne laisse aucun doute : [Τάδε] Ἀθεναῖοι ἀ[νέλοσαν]. Comparez, I, 179 : Ἀθεναῖοι ἀνέλ]οσαν ἐς Κό[ρ]κ[υραν τάδε...] [ταμίαι] ἱερῶν χρεμάτον τᾶς Ἀθεναία[ς]... [παρέδοσαν] στρατεγοῖς. « Les Athéniens ont dépensé » ; il est sous-entendu : « sur les fonds de l'État ».

Remarquez d'ailleurs que quelques années auparavant l'État est intervenu, par de larges subsides, pour la construction du Parthénon. Si nous nous trouvions ici en présence d'un emprunt, il faudrait supposer la plus singulière des gestions : l'État verse ses capitaux disponibles, à titre de don, dans la caisse de la déesse ; d'autre part, il contribue à la construction du Temple; cela fait, il n'a plus de fonds, et pour couvrir les frais d'une guerre, une éventualité qui doit être prévue, il est contraint de recourir au trésor sacré qu'il a enrichi de ses largesses.

Guerre d'Archidamos. — La guerre éclate au printemps de 431. Avant cela, l'intervention dans les affaires d'Epidamne (guerre de Corcyre) et l'expédition de Potidée, laquelle se prolonge jusqu'en 430/29.

Dès la première année, les Athéniens s'aperçoivent du péril financier qui les menace et mettent à part 1,000 talents pour les cas extrêmes (Thuc., II, 24).

Deux documents épigraphiques : C. I. A., I, 179 : versements faits par les trésoriers de la déesse pour la guerre de Corcyre;

C. I. A., I, 273 : relevé des sommes dues aux différents dieux pour les emprunts contractés par l'État. Ces emprunts s'échelonnent d'O. 86, 4 (433/2) à O. 89, 12 (423/2).

Dans C. I. A., 179, d'où proviennent les fonds? Je réponds : ils ont été prélevés par les trésoriers sur le dépôt de l'État; donc, encore une fois, sur la réserve ou sur d'autres fonds. A la ligne 30, est indiquée la caisse où les fonds ont été puisés : ἐκ τοῦ 'Οπισθ]οδόμου. Cette indication a été recopiée par hasard du journal des trésoriers, où ils inscrivaient la caisse sur laquelle les sommes avaient été prélevées. L'une de ces caisses se trouvait dans l'Opisthodome. (Cf. C. I. A., 189.)

Dans C. I. A., 273, nous constatons les emprunts faits au trésor d'Athéna et à celui des autres dieux.

Ce qu'il y a de remarquable, c'est que ces emprunts commencent dès le début de la guerre. Le dépôt de l'État était donc peu important et a été vite épuisé. On ne peut pas s'en étonner, la réserve totale comprenait 6,000 talents, et l'inscription C. I. A., I, 273, prouve que 5,000 talents environ appartenaient à Athéna et aux autres dieux. Notons que les emprunts n'ont pas épuisé la caisse des autres dieux, puisqu'en 422 les trésoriers effectuent un paiement pour deux statues (C. I. A., I, 318).

De la paix de Nicias à l'expédition contre Melos. — C. I. A., I, 180-3 (418/7 et 417/6) : Versements faits par les trésoriers d'Athéna.

Sont-ce des emprunts? Non. L'État utilise les fonds déposés par lui au Parthénon, 'Αθεναῖοι ἀνέλοσαν. Quelques années de paix ont suffi pour les reconstituer ; les recettes, d'ailleurs, se sont accrues par l'eisphora et par l'élévation du phoros. Ces fonds comprennent la réserve dans tous les cas où le vote de l'adeia est rappelé d'une façon formelle ; dans les autres cas, d'autres sommes peut-être.

La ligne 50 offre une difficulté : 'Ελλενοταμίαις καὶ παρέδροις ἐδανείσα[μεν..... ἔδοσαν ἀθλοθέταις εἰς Παναθέναια. Il faut, cela n'est pas douteux, traduire ἐδανείσαμεν littéralement : les tré-

soriers ont donc consenti une avance aux hellénotames. A l'aide de quels fonds? Avec les fonds de l'État. Cela est extraordinaire. Voici une explication qui paraît satisfaisante : La diataxis a imposé aux hellénotames un versement à faire aux athlothètes pour la célébration des Panathénées. Les premiers sont pour le moment dépourvus de fonds; ils s'adressent aux trésoriers de la déesse et en obtiennent une avance qu'ils rembourseront au moyen de leurs prochaines rentrées. Nous rencontrerons plus loin des cas analogues.

Pendant la guerre de Sicile. — C. I. A., I, 188-189[a] (410/9 et 407/6) : État des dépenses faites par les Athéniens à l'aide des fonds versés par les ταμίαι τῆς θεοῦ ἐκ τῶν ἐπετείων, c'est-à-dire sur les revenus annuels.

A qui appartiennent ces revenus annuels? La provenance des fonds n'est indiquée de façon certaine que dans quelques cas : ligne 5, Ἀθεναίας Πο[λιάδ]ος 3 talents 3,237 dr. 1/2 et Νίκες 85 drachmes 3 ob. 1/2; ligne 6, Ἀθεναίας Πολιάδος 5 t. 1,000 dr.; ligne 20, τὰ ἐγ Σάμου ἀνομολογέθε; ligne 34, même mention; ligne 43, Ἀθεναίας; ligne 46, ἐκ τε̃ς Αἰγίνες où Waddington lisait Ἀθεναίαι Νίκει.

Une difficulté est soulevée par les versements faits avec les fonds de Samos, τὰ ἐγ Σάμου. Remarquons d'abord que ces fonds ne paraissent pas avoir réellement passé par les mains des trésoriers. Ils les portent en compte, bien qu'ils ne les aient pas touchés, ce qui est tout à fait exceptionnel [1]. Kirchhoff y voit les revenus des terrains attribués à la déesse [2]; la somme paraît bien considérable pour qu'il en soit ainsi.

Voici, sur l'ensemble, l'explication que je propose : l'inscription fait exception dans la série de nos documents. Elle porte jour par jour la mention des paiements des trésoriers,

[1] Cf. ligne 17 : Ἑλλενοταμίαις παρεδόθε, Προχσένοι Ἀφιδναίοι καὶ συνάρχοσιν, στρατηγοῖ ἐχς Ἐρετρίας Εὐκλείδει ἀνομολόγεμα.

[2] C'est aussi l'opinion de DITTENBERGER, I, p. 83, n. 19. — Cf. BUSOLT, *loc. cit.*, p. 219.

quelles que soient les caisses sur lesquelles ils ont été prélevés. C'est la copie de leur livre-journal. Dans tous les cas où il n'y a pas de désignation spéciale, les fonds sont retirés de la caisse de l'État; dans les autres cas, ils sont retirés de la caisse d'Athéna Polias ou de celle d'Athéna Niké. En ce qui regarde les fonds ἐχ Σάμου [1], ils appartiennent probablement encore à l'État; mais nous ignorons à quel titre celui-ci les a perçus.

On comprend mieux l'intitulé ἐκ τῶν ἐπετείων; les trésoriers justifient de l'emploi de leurs rentrées sans distinction d'origine. Parmi ces rentrées, il en est qui appartiennent à l'État. Il s'agit de sommes dont l'affectation n'a pas été prévue par la diataxis; en attendant que le peuple en ait disposé, elles sont confiées aux trésoriers de la déesse, et nous voyons ici la provenance des deniers publics, autres que la réserve, qui se trouvaient dans leurs mains. Remarquons enfin qu'en 408/7, les trésoriers paient tous les travaux de l'Erechtheion. Leurs ressources ne sont pas épuisées par leurs prêts à l'État. — C. I. A., 184, a le même caractère que la pièce que nous venons d'étudier; c'est aussi une copie du livre-journal, avec indication des caisses où les trésoriers ont puisé : ἐκ τῶν εἰς τὰς τρι]ήρεις; ἐ]κ τῶν ἐπετείων; ἐκ τοῦ Παρθενῶνος ἀρ[γυρίου... ;

Avant de conclure, je dois encore m'arrêter quelques instants à C. I. A., I, 32 [2]. La pièce comprend deux décrets :

Premier décret (proposé par Callias).

1. Ordre de rembourser aux dieux les sommes qui leur sont dues, après que 3,000 talents auront été déposés dans le trésor d'Athéna : ἀποδõναι τοῖς θεοῖς [τ]ὰ χρέματα τὰ ὀφελόμενα

[1] Cf. dans les Comptes de Délos, 180, lignes 4 et s. : τὸ ἀπελθὸν ἐκ Τήνου, et ligne 7 : τὸ ἀνενεχθὲν ἐκ τῆς Μινόης.

[2] Ce document a été fréquemment étudié; il n'y a à ajouter à la bibliographie que l'on trouvera dans Ch. Michel, *Recueil,* et dans Dittenberger, *Sylloge,* que : Ed. Meyer, *Zur Geschichte der athenischen Finanzen im V. Jahrhundert. Forschungen,* II, et Cavaignac, *Le décret de Callias.* (Rev. de Philologie, 1900, p. 135.)

ἐπειδὲ τε̃ι Ἀθεναίαι τὰ τρισχίλια τάλαντ[α] ἀνενένεγκται ἐς πόλιν hὰ ἐφσέφιστο.

Le mot ἀνενένεγκται ne laisse aucun doute ; il marque bien un dépôt et non un remboursement.

2. Mesures pour le remboursement aux autres dieux, τοῖς θεοῖς : les hellénotames verseront les fonds dont ils disposent, τά τε παρὰ τοῖς ἑλλενοταμίαις ὄντα νῦν ; sera versé également le produit de l'impôt de 10 %, δεκάτη [1].

3. Ordre aux logistes d'établir le compte des dieux, λογισάσθον... τὰ ὀφελόμενα τοῖς θεοῖς.

4. Établissement des tamiai pour gérer les fonds des dieux. Détermination de leurs attributions.

5. Après remboursement aux dieux, le solde sera employé aux travaux de fortification et à l'arsenal, ἐπειδὰν δὲ ἀποδεδομένα ε̃ι τοῖς θεοῖς [τὰ χρ]έματα, ἐς τὸ νεόριον καὶ τὰ τείχε τοῖς περιο̃σι χρε̃σθαι χρέμασ[ιν...].

Second décret.

1. Mesures pour la confection des victoires d'or et des vases sacrés.

2. Défense de se servir des fonds du trésor, de ceux qui y sont actuellement, de ceux qu'on y versera plus tard, de s'en servir pour un autre objet, sauf pour celui qui précède jusqu'à concurrence de 10,000 drachmes et sauf encore pour les travaux d'entretien ἐς ἐπισκευέν.

Voici la lecture nouvelle de ce passage par M. Ad. Wilhelm [2] : τοῖς δ[ὲ ἄλλοις χρέμασ[ιν τοῖ]ς τε̃ς Ἀθεναίας τοῖς τε

[1] A rapprocher la δεκάτη à Delphes et à Délos, la δεκάτη ἐνοικίων, la δεκάτη τοῦ σίτου, la δεκάτη ἰχθύων. (Comptes de 279, B. C. H., XIX, 440, 473, 442.)

[2] *Akad. Wien. Anz. der philos.-histor. Classe vom 10. Juli* (1901, Bd. XVIII.)

νῦν ὄσιν ἐμ πόλει κ]αὶ hάττ' ἂν τ[ὸ] λο[ιπὸν ἀν]αφέρεται μὲ χρε͂σ[θαι μεδὲ ἀπαναλίσκεν ἀ[π' αὐτο͂ν ἐς ἄλλο [μεδὲν ἒ ἐς ταῦτα hυπὲρ μυ[ρίας δραχμὰς ἒ ἐς ἐπισκ]ευὲν ἐὰν τι δέε[ι.

Le texte nouveau porte τοῖς... χρέμασιν τοῖς τε͂ς 'Αθεναίας le trésor d'Athéna. La clause s'applique aux sommes qui appartiennent à Athéna et à celles que l'État a déposées dans son trésor à titre de réserve. La première clause du décret de Callias prouve l'existence d'un pareil dépôt. On pourrait objecter que cette façon d'entendre le texte va au delà du sens littéral ; mais, pour les Athéniens, « le trésor d'Athéna » n'est pas une expression figurée : ces mots représentent une réalité, un ensemble de cassettes réunies dans un local déterminé ; la circonstance que certaines d'entre elles renferment des fonds appartenant à l'État ne change rien à la chose.

3. Emploi des fonds soumis à la formalité de l'adeia, c'est-à-dire que toute proposition relative à cet objet devra au préalable avoir été spécialement autorisée par le peuple ; à défaut de quoi, l'auteur de la proposition s'exposerait aux peines les plus graves [1] : ἐς ἄλλ]ο δὲ μεδὲν χρε͂σθα[ι τοῖς χρέμασιν ἐὰν μὲ τ]ὲν ἄδειαν φσεφ[ίσεται ὁ δε͂μος καθάπερ ἐ[ὰν τὲν ἄδειαν διδο͂ι ἐσφορᾶς. Que comprennent les χρήματα dont il est question ? Certainement la réserve de l'État. L'emploi des autres fonds de l'Etat qui se trouvent à l'Acropole n'est pas soumis à cette formalité. On peut croire que, de plus, elle est requise pour les emprunts que la cité fera dorénavant au trésor sacré.

4. Ordre aux hellénotames de déposer dans le trésor les excédents des tributs : ἐκ δὲ το͂ν φόρον κατατιθέναι κ[ατὰ τὸ]ν ἐνιαυτὸν τὰ hεκά[στοτε περιόντα παρὰ το[ῖς ταμίασι το͂ν [τε͂ς 'Αθ]εναίας τὸς Ἑλλενο[ταμίας [2].

[1] M. Goldstaub, *De ἀδείας notione in jure publico attico*. Breslau, 1889.

[2] D'après Dittenberger, *Syll.*, I, p. 41, n. 18, jusqu'ici, il n'avait été question que du trésor d'Athéna : à cet endroit, on passe au trésor de l'État.

5. Après remboursement, suivant décret, des 200 t. aux autres dieux, ordre de déposer les fonds de ceux-ci dans l'opisthodomos à gauche ; la droite sera réservée au trésor d'Athéna, ἐπειδὰν δὲ ἐκ τõ]ν διακοσίον τα[λάντο]ν, hὰ ἐς ἀπόδοσιν ἐφ[σέφισται ὁ δε̃μος τοῖς] ἄλλοις θεοῖς ἀ[ποδοθ]ε̃ι τὰ ὀφελόμενα τα[μιευέσθο τὰ μὲν τε̃ς 'Αθε]ναίας χρέματα [ἐν τõι] [ἐπὶ δεχσιά τõ 'Οπισ[θοδόμο τὰ δὲ τõν ἄλλον θ]εõν ἐν τõι ἐπ' ἀρ[ιστερ]ά.

6. Mesures pour l'inventaire régulier des richesses des dieux.

De quelle date sont ces décrets ? Les caractères épigraphiques, comme le constate Kirchhoff[1], indiquent qu'ils n'ont pas été gravés avant 421/0, mais le contenu donne une date antérieure. Il faut les placer avant la guerre d'Archidamos : Kirchhoff propose 434/3 comme *terminus ante quem*. Lœschke[2] allait même jusqu'en 442/1.

Il n'en reste pas moins extraordinaire que le document n'ait été gravé qu'en 420/1 au plus tôt[3]. Je me demande si la raison de cette singularité n'est pas dans la date différente des deux décrets. Le second paraît plus récent que l'autre. Dans le premier sont institués les trésoriers chargés de gérer les richesses des dieux autres qu'Athéna, et c'est le motif péremptoire pour lequel il doit être reporté vers 434/3[4] ; à cette époque, les trésors de ces divinités sont réunis, pour la première fois ; l'expression οἱ ἄλλοι θεοί n'est pas encore entrée dans l'usage. L'inscription dit simplement οἱ θεοί.

Les choses sont autres dans le second décret : les trésoriers des autres dieux sont en fonction depuis plusieurs années, et l'expression caractéristique οἱ ἄλλοι θεοί, qui suppose la con-

[1] *Abhandl. der Berl. Akad.*, 1864, p. 8, et 1876, p. 21.

[2] *De titulis aliquot atticis quaest. histor. Diss.* Bonn, 1876.

[3] Aussi Boeckh, *Staatshaush.*, I, 596, et II, 49, avait-il placé ces décrets après la Paix de Nicias. Beloch a repris cette opinion ; elle a encore été récemment défendue par Cavaignac. De son côté, Ed. Meyer se range à l'opinion de Kirchhoff.

[4] Voir, pour cette date, Busolt, *Gr. Gesch.*, III, p. 563.

centration de tous les trésors à l'Acropole, est devenue de règle [1].

On pourrait placer le second décret vers l'époque de la paix de Nicias, et comme, à cette époque, un travail semblable à

[1] Ed Meyer expose une opinion toute contraire : d'après lui, les deux décrets n'en formeraient qu'un seul, proposé par Callias.

Mon ami, M. Eng. Drerup, a bien voulu revoir pour moi la pierre qui se trouve au Louvre. Elle a beaucoup souffert, parce qu'elle a été utilisée comme table d'autel; la face *A* était placée en haut et l'on avait retaillé la pierre, en rabattant les côtés de telle sorte que la face *A* a gardé une hauteur de $0^{m},52$ et une largeur de $0^{m},71$; l'autre face a été réduite à la hauteur de $0^{m},42$ et à la largeur de $0^{m},43$.

La table d'autel était placée dans le sens de la largeur : elle offrait donc, puisque la face *A* était mise au-dessus, une largeur de $0^{m},52$ sur une profondeur de $0^{m},71$. Ces dimensions, pour une table d'autel, ne sont pas proportionnées, et l'on eût mieux compris que la pierre eût été placée dans l'autre sens. D'où l'on peut conclure qu'elle ne nous est pas parvenue intacte; la dimension de $0^{m},52$ a été réduite, à droite et à gauche, ce que semble indiquer la façon assez grossière dont les bords ont été rabattus; elle était peut-être autrefois, si l'on tient compte de la dimension de $0^{m},71$ comme profondeur, de $1^{m},40$ à $1^{m},50$.

Sur la face *A* commence le décret dit de Callias à $0^{m},03$ du bord; on supposera qu'au-dessus du texte, il y avait autrefois un espace vide, qui peut-être avait reçu une décoration en couleur.

Face *B*, si l'inscription avait commencé à la même hauteur que sur la face *A*, il ne manquerait qu'une ligne et non deux ou trois, comme le dit M Frœhner. Mais rien ne prouve que le texte *B* commençait à la même hauteur que *A*, et d'après ce qui vient d'être dit de l'état de la pierre, on peut supposer qu'il manque un morceau considérable de *B*, en tête, par exemple le préambule du décret. Rien ne s'oppose donc à ce que les deux inscriptions forment deux décrets différents, gravés cependant à la même époque.

Cf. *Ephem. archaeol.*, 1897, p. 176 = DITTENBERGER, 411 : la pierre porte deux décrets de dates différentes et *gravés* à des époques différentes. Le premier a été gravé entre 460 et 446 ; le second un certain nombre d'années après, en tout cas avant Euclide. Par contre, d'après KEIL, *Anonymus*, p. 302, ces deux décrets auraient été gravés en même temps; ce seraient deux copies; le commencement reproduit l'ancienne inscription; la suite reproduit le texte déposé aux archives. De là, les différences d'alphabets.

celui qui avait eu lieu vers 434/3 s'imposait, on publia à nouveau le décret de Callias, qui contenait les règles à suivre.

La clause finale du second décret me paraît confirmer cette hypothèse : si l'on suppose que les deux décrets ont été votés à la même époque, elle constitue une répétition [1] de ce qui a déjà été dit dans le premier au 2°.

La rédaction de la pièce laisse à désirer sous le rapport de la clarté. Tantôt il y est question des finances de l'État, tantôt des finances sacrées, et certaines clauses sont particulièrement ambiguës. Si je ne me suis pas trompé, nous avons la série d'opérations financières que voici :

Premier décret.

1° L'État dépose 3,000 talents dans le trésor d'Athéna.

2° Établissement du compte des autres dieux et mesures prises pour le remboursement des emprunts.

Nous sommes dans les années qui précèdent immédiatement les guerres du Péloponèse. L'État profite de cette période de tranquillité pour payer ses dettes et reconstituer sa réserve.

3° Emploi de ce qui reste encore disponible pour les arsenaux et les murailles.

Second décret.

1° Mesures prises pour les objets sacrés et affectation de 10,000 drachmes.

On sait par C. I. A., I, 320, que les Athéniens, après la paix de Nicias, s'occupèrent de compléter le matériel sacré.

2° Formalité de l'adeia pour le trésor sacré et la réserve de l'État.

[1] C'est ce qui a amené Ed. Meyer à appliquer cette clause au trésor d'Athéna ; mais pour admettre qu'il en soit ainsi, il faut supposer une rédaction bien vicieuse.

Cette condition apparaît pour la première fois dans C. I. A., I, 180-3.

3° Dépôt du surplus des tributs.

Que faut-il entendre par le mot τὰ περιόντα?

La diataxis distribue entre les différentes caisses les recettes prévues : ce qui n'a pas été compris dans cette répartition forme les περιόντα, et, au IVe siècle, tombe dans la caisse du théorique ou dans celle des fonds militaires. Aucun prélèvement ne peut se faire sur cette somme qu'en vertu d'une loi. Au Ve siècle, elle va à la réserve [1] ; mais il me semble qu'elle y va, diminuée des crédits spéciaux votés sous forme de simples décrets [2] : les règles rigoureuses auxquelles sont soumis les virements ne sont pas encore en vigueur. La diataxis est en effet beaucoup moins détaillée qu'elle ne le sera plus tard. Ainsi se confirme l'observation de Lipsius [3] au sujet de C.I.A., I, 188 : les trésoriers versent aux hellénotames des sommes parfois insignifiantes : ce sont bien des suppléments, versés en vertu de crédits spéciaux, aux allocations prévues par la diataxis.

4° Remboursement aux autres dieux d'une somme de 200 talents.

Conclusion.

La diataxis se pratiquait déjà ; elle ne portait pas sur toutes les recettes ; elle était donc incomplète et, de plus, elle était insuffisamment détaillée. La principale de ces recettes était le phoros perçu par les hellénotames. La diataxis en réglait la distribution entre les diverses caisses. Cette distribution se faisait par les hellénotames.

[1] Dans le premier décret, les περιόντα ont reçu une autre affectation; mais alors il s'agissait du solde d'un capital dont l'État disposait ; donc une mesure de circonstance.

[2] Exemples : C. I. A., I, 61, et C. I. A., I, 59.

[3] Schoemann-Lipsius, *Griech. Alterth.*

Les rentrées de l'année, non réparties, τὰ ἐπετεία, étaient versées dans les mains des trésoriers de la déesse; le peuple pouvait encore en disposer par décret. Après la clôture de l'exercice, le solde entrait dans la réserve et ne pouvait en sortir que sous la condition de l'adeia.

Les trésoriers de la déesse participaient donc, comme les hiéropes de Délos, à la gestion des fonds de l'État; ils les recevaient en dépôt et payaient valablement, suivant les ordres du peuple.

Pour être complet, je dois ajouter quelques mots sur deux collèges de magistrats financiers, lesquels apparaissent également au Ve siècle [1]. Les colacrètes existaient déjà à l'époque de Solon; ils disparurent avant Euclide [2].

Les apodectes furent institués par Clisthène ou peut-être seulement par Périclès [3] et acquirent toujours plus d'importance, jusqu'à devenir les receveurs généraux de l'État, ainsi que nous l'avons déjà dit.

Les colacrètes disposent d'une caisse, puisqu'ils interviennent pour le paiement de la solde judiciaire, etc. Comment cette caisse est-elle alimentée? Nous ne le savons pas d'une façon certaine. Faut-il aller jusqu'à dire que les colacrètes touchaient tous les revenus de l'Etat autres que ceux que percevaient les hellénotames? Il a pu en être ainsi jusqu'au moment où furent établis les apodectes. Ceux-ci opérèrent, de leur côté, certaines recettes. Nos connaissances sont incomplètes : pas de doute, cependant, que l'unité de la recette n'existât pas encore.

[1] On trouve beaucoup plus de détails dans Boeckh et dans Christ, *loc. cit.*, et surtout dans Meyer, *Forschungen*, II, et Keil, *Anonymus*, p. 164.

[2] Au IVe siècle, ils ne sont pas mentionnés par les inscriptions. M. Keil, *loc. cit.*, me semble avoir montré qu'ils furent supprimés en 410.

[3] Keil, p. 166.

II

IV[e] SIÈCLE.

Dès le V[e] siècle existe la diataxis, prévision de certaines dépenses et application à ces dépenses de certaines recettes ; donc, confection de budgets spéciaux ; donc, caisses spéciales ; donc, abus des crédits spéciaux, abus des virements, multiplicité des receveurs de l'État, multiplicité des payeurs de l'État.

Les Athéniens étaient trop intelligents pour ne pas apercevoir tous ces inconvénients et ne pas tenter d'y porter remède. Ils n'y arrivèrent pas tout d'un coup, et, si incomplets que soient nos renseignements, nous pouvons suivre la série de leurs essais. Ils ont cinq progrès à accomplir : extension de la diataxis à un plus grand nombre d'objets précis, — et pour finir, absorption de toutes les recettes par la diataxis, — centralisation des recettes, — centralisation des paiements, — formalités qui rendent moins fréquents les crédits spéciaux et aussi les virements.

La grande difficulté souvent signalée [1] est la détermination des attributions des magistrats ; je crois qu'on peut arriver à la résoudre en s'attachant à établir les principes du système financier.

1° Vers le commencement du IV[e] siècle, les apodectes fonctionnent comme receveurs généraux et répartissent les recettes entre les caisses particulières. C'est le rôle que leur assigne Aristote dans la Politeia des Athéniens, laquelle a été composée entre 329 et 324. Déjà dans C. I. A., IV, 2, 53[a], en 418/7, nous les voyons effectuer certaines recettes ; ils élargissent leurs attributions après la suppression des colacrètes et les gardent assez tard (ibid., II, 181, en 323/2). C'est là, je l'ai déjà dit, un immense progrès ; l'unité de la recette a été à peu près réalisée. La multiplicité des payeurs subsiste.

[1] Panske, p. 4.

La diataxis n'est pas encore complète. En effet, Eschine nous dit qu'avant Eubule existait un contrôleur, ἀντιγραφεύς [1], lequel rendait compte au peuple, à chaque prytanie, des rentrées effectuées. Par là était rendu possible le vote de crédits spéciaux d'après l'état des recettes. L'inscription C.I.A., II, 38, vers Ol. 100, prouve tout à la fois l'existence de la diataxis et la facilité avec laquelle sont votés des crédits spéciaux que l'on impute sur les fonds non spécialement répartis : με[ρ]ίσαι δὲ [τ]ὸ ἀργύριον τὸ εἰρημένον τοὺς ἀποδέκτας ἐκ τῶν καταβαλλομένων χρημά[τ]ων, ἐπειδὰν τὰ ἐκ τῶν νόμων μερ[ίσωσι] [2].

Cet exemple nous montre aussi que le peuple peut ordonner aux apodectes de faire directement un paiement; donc, l'office de receveur et celui de payeur ne sont pas tout à fait séparés. Il en est de même dans C. I. A., II, 809 A, ligne 170, en 325/4 : cf. *infra*.

Mais ces cas peuvent être considérés comme exceptionnels.

2° Les trésoriers de la déesse interviennent dans l'administration financière. Dans quelques inscriptions, ils supportent les frais des stèles (II, 43, ?, IV, 2, 86^{b} et 86^{c}) [3].

Certaines (C. I. A., II, 17; 84, vers 376/5; 86, Ol. 101-104; 37 ?) spécifient que cette dépense sera imputée sur les dix talents, ἐκ τῶν δέκα ταλάντων.

Dans 809 A, 214 ff., en 325/4, la solde des juges sera payée par eux [4].

[1] ESCHINE, C. Ctès, 25 : πρότερον μὲν τοίνυν ἀντιγραφεὺς ἦν χειροτονητὸς τῇ πόλει ὃς καθ' ἑκάστην πρυτανείαν ἀπολογίζετο τὰς προσόδους τῷ δήμῳ.

Gilbert s'occupe de ce magistrat dans une longue note, p. 268.

[2] Ce que Panske, page 53, traduit exactement : *ex pecuniis redeuntibus argentum Phanocrito destinatum dispensabitur primum ubi* τὰ ἐκ τῶν νόμων *dispensata erunt*. — Cf. IV, 2, 14^{c} (les apodectes paieront les frais de la stèle).

[3] PANSKE, p. 8, n. 4.

[4] Mesures pour le prompt équipement de la flotte, poursuites contre les triérarques en retard : τὸν δὲ μίσθον διδόναι τοῖς δικαστηρίοις τοὺς ταμίας τῶν τῆς θεοῦ, κατὰ τὸν νόμον.

Enfin, dans C. I. A., II, 737, et 737 add.[1], Ol. 118, 3, nous avons un compte de recettes et de dépenses effectuées par eux.

Dans tous ces cas, d'où proviennent les fonds? Inutile de faire remarquer les intervalles de temps qu'il y a entre ces différentes pièces; ils suffisent pour rendre incertaine une solution uniforme.

Pour procéder avec clarté, il faut se demander si, au IVe siècle, existait encore une réserve comme celle qui existait au Ve siècle.

A partir des lois qui règlent l'emploi des περιόντα, non! Il n'était plus possible de constituer de réserve à l'aide des fonds non spécialement répartis. Il est vrai qu'on aurait encore pu en former une par des prélèvements extraordinaires sur les recettes, comme cela se faisait au Temple de Délos; mais rien ne prouve que cet usage ait été en vigueur.

Avant ces lois, il existait encore des fonds non spécialement répartis; ils allaient, croyons-nous, à la réserve, diminués des crédits spéciaux votés en cours de l'exercice, tout comme au siècle précédent.

Donc, dans le premier cas, antérieur à ces lois, on peut supposer que le paiement des stèles sera opéré à l'aide de la portion non répartie des revenus annuels, laquelle a été immédiatement remise aux trésoriers de la déesse; à la fin de l'exercice, ceux-ci verseront le solde à la réserve[2].

Les dix talents dont il est question dans le deuxième cas peuvent être un fonds spécial constitué dans la réserve et sur

[1] Sur cette inscription, voir Köhler, M. I. A., V, 268.

[2] J'expliquerais de même C. I. A., II, 1b, des dernières années du Ve siècle. — Fellner, p. 411, voit encore ici un emprunt fait par l'État à la déesse. — Swoboda, *Wien. Studien,* X et XI, a rappelé un grand nombre d'inscriptions de diverses cités grecques qui chargent les trésoriers du Temple, ou les prêtres, du paiement de la stèle. On comprend qu'il leur incombe, s'il s'agit de décrets et de mesures relatives à l'administration religieuse; dans le cas contraire, le plus simple n'est-il pas d'expliquer cette formule, comme je viens de le faire : le Temple paie à l'aide des fonds de l'État qu'il détient à titre de dépôt?

lequel le peuple prélève certaines sommes pour l'administration journalière [1]. Ces prélèvements pourraient aussi être opérés sur une avance en compte courant que le Temple aurait consentie à l'État [2].

Dans les deux autres cas, antérieurs à la loi d'Eubule, il ne peut pas être question de réserve : tout simplement les tamiai ont, comme à Délos, la garde de certaines caisses, sur lesquelles on ne prévoyait pas de prélèvements immédiats. Le moment d'y puiser étant venu, ordre est donné aux trésoriers d'effectuer les paiements portés à la diataxis [3]. Il arrive même, comme à la ligne 20 de 737, que la somme versée par les tamiai à des magistrats, ici aux stratèges, n'a pas été entièrement dépensée : le solde leur fait retour pour être par eux reversé dans la caisse d'où ils ont retiré la somme.

A la ligne 32 de la même inscription commencent les comptes d'Ol. 118, 4 : les tamiai notent le versement qui leur a été fait par les Aréopagites, dont ils citent les noms, et par le tamias des fonds militaires : σύμπαν [κε]φάλαι[ον τῶν χρημάτων ὧν ἀ]νεκόμισαν Ἀρεοπα[γῖ]ται καὶ ὁ τα[μίας τῶν στρατιωτικῶν]; sans doute encore des sommes à déposer non dans la réserve qui n'existe plus, mais dans les caisses déterminées par la diataxis. L'intervention des Aréopagites est bizarre : on peut penser à une mission extraordinaire dont ces magistrats ont été chargés, soit générale et portant sur toute l'administration financière, soit spéciale à ce cas, en vue de faire rentrer une créance de l'État [4].

3° Le trésorier du peuple, ταμίας τοῦ δήμου, apparaît au IVe siècle, pour la première fois dans C. I. A., II, 12, un peu après 390, et gère les fonds mis à la disposition du peuple, en

[1] Cf. Köhler, *Hermes*, V, 12.

[2] Hartel, *Studien*, p. 131.

[3] On pourrait expliquer de la même façon C. I. A., II, 612, d'Ol. 120, 1 (299) : les tamiai, de concert avec les hipparques, ont aidé à procurer aux cavaliers le blé ou la solde qui leur était due.

[4] Köhler, M. I. A., V, p. 282.

d'autres termes, le budget du peuple. L'existence de ce budget montre combien la diataxis s'est perfectionnée, et nous savons avec quelle précision elle arrêtait les objets auxquels il pouvait être employé.

4° Affectation des περιόντά au budget de la guerre ou au théorique [1].

La diataxis est devenue complète ; il n'y a plus, à proprement parler, d'excédent disponible, parce que les recettes non spécialement réparties tombent dans la caisse militaire en temps de guerre, dans celle du théorique en temps de paix [2]. Donc, plus de réserve et, à la rigueur, impossibilité de voter des crédits extraordinaires et supplémentaires sans virements.

5° L'administration d'Eubule et l'affectation des περιόντα au théorique, 354-339.

A. Schaefer place en 350 la loi par laquelle Eubule fit décréter cette affectation. Une fois pour toutes, l'emploi des περιόντα est réglé. Cependant le peuple, en revisant la loi, peut changer cet article du budget comme tous les autres. Seulement, pour celui-ci, toute proposition de modification, dit-on [3], doit avoir été spécialement autorisée par le vote de l'adeia : c'est là une erreur, ainsi que le prouvent les textes cités au 6°.

Nous comprendrons mieux, semble-t-il, le fonctionnement du théorique. Les distributions renouvellent la vieille pratique du partage que l'on avait appliquée autrefois au produit des mines du Laurion. La caisse est alimentée par les περιόντα. Nous devons nous représenter cette caisse matériellement comme les jarres de Délos. Les περιόντα ne sont pas les bonis du compte de l'exercice clos, comme dans un État moderne.

[1] Pour la discussion des textes et les dates, il suffit de renvoyer à Schæfer, *Demosthenes*, II², p. 82. Il est impossible de fixer une date précise pour l'adoption de la règle dont il est ici question : la loi d'Eubule en 350 forme un terminus *ante quem*.

[2] Schæfer, *Demosthenes*, 59, 4.

[3] Goldstaub, *De* Ἀδείας *notione et usu*, p. 49. Breslau, 1889 ; et Fickelscherer, *De theoricis Athen. pecuniis*. Leipzig, 1877.

Exactement, ce sont les fonds qui n'ont pas reçu d'affectation par la diataxis. Au commencement de l'année, le peuple distribue entre les différentes caisses des sommes déterminées : autant de talents à la caisse militaire, etc. Il reste des fonds non affectés ; pendant le cours de l'exercice, il peut aussi se produire des recettes non prévues : tout cela tombe dans la caisse du théorique et y demeure. En réalité, cette façon de procéder fait partie de la diataxis ; elle en est l'une des règles.

Sous Eubule, les préposés au théorique prennent une grande importance et manient de grosses sommes. C'est l'effet, d'une part, de l'administration d'Eubule, qui crée de nouvelles ressources, et, d'autre part, l'effet de la diataxis : les περιόντα qu'elle fait arriver dans la caisse des préposés sont considérables et permettent de subvenir aux distributions du théorique et à des dépenses extraordinaires. Les préposés sont à la tête des finances de l'État. Eschine nous apprend qu'avant la loi d'Hegemon, ils exerçaient les fonctions de l'antigrapheus et celles des apodectes, bâtirent l'arsenal et la Skeuothéké, s'occupèrent des routes et, en un mot, qu'ils détenaient presque toute l'administration financière [1].

Ce texte n'a pas une précision suffisante pour qu'il soit possible de déterminer avec une entière certitude la nature de l'action qu'Eubule exerça sur les autres magistrats financiers ; il me semble cependant qu'il y a ici plus que le jeu de l'influence morale que peut acquérir un homme supérieur. La hiérarchie administrative devait s'être complétée et régularisée de quelque manière ; les magistrats formaient un cadre auquel commandaient les directeurs du théorique. Par quel procédé avait-on obtenu ce résultat ?

Un moyen bien simple saute aux yeux : il suffit de charger

[1] C. Ctes, 25 : διὰ δὲ τὴν πρὸς Εὔβουλον γενομένην πίστιν ὑμῖν οἱ ἐπὶ τὸ θεωρικὸν κεχειροτονημένοι ἦρχον μὲν, πρὶν ἢ τὸν Ἡγήμονος νόμον γενέσθαι, τὴν τοῦ ἀντιγραφέως ἀρχὴν, ἦρχον δὲ τὴν τῶν ἀποδεκτῶν, καὶ νεώριον καὶ σκευοθήκην ᾠκοδόμουν, ἦσαν δὲ καὶ ὁδοποιοὶ καὶ σχεδὸν τὴν ὅλην διοίκησιν εἶχον τῆς πόλεως.

les directeurs de tout ce qui regarde la diataxis[1]. Elle rentre dans les attributions du Conseil; mais un collège de cinq cents membres ne peut apporter à ce travail l'esprit de suite, l'attention aux moindres détails qu'il requiert : un corps de fonctionnaires arrêtera avec plus de chance de succès la prévision des recettes, pourra en créer de nouvelles, et c'est ce dont on loue Eubule et plus tard Lycurgue; il pourra aussi veiller de plus près aux dépenses, les proportionner aux besoins constatés, enfin faire régner l'ordre dans la préparation et l'élaboration du budget. Naturellement, puisqu'il s'agit de lois, le Conseil devra délibérer.

Les autres magistrats gardent le droit de faire des propositions. Il n'est pas nécessaire de le leur dénier; ils n'en sont pas moins subordonnés aux préposés; ils dépendent d'eux pour l'inscription à la diataxis des crédits qui alimenteront leurs caisses. Les préposés au théorique règlent toutes les recettes et toutes les dépenses; car, s'ils ont su mériter la confiance du peuple, leurs propositions reçoivent force de loi.

6° Formalités auxquelles sont soumis les crédits extraordinaires et supplémentaires, ainsi que les virements.

Nous embrassons ici dans son ensemble une question qui a été touchée déjà plusieurs fois; nous avons dû attendre, pour nous y arrêter, que les prémisses indispensables eussent été posées.

Rappelons les règles en vigueur au Ve siècle. Il y a une réserve de l'État déposée dans le trésor d'Athéna. Le peuple y puise d'abord librement, par simples décrets; au cours de l'année, il dispose de la même façon des fonds laissés en

[1] Eubule et plus tard Lycurgue peuvent être comparés à Sully, surintendant des finances, et Colbert, contrôleur général. « Colbert, dit M. Stourm, *ouv. cit.*, p. 72, ramenait tout à des questions de finances, c'est-à-dire qu'il puisait dans sa position de contrôleur général et de dispensateur des fonds le principe même de son autorité, et que corrélativement il profitait de son autorité pour assurer la régularité et l'économie de toutes les parties de l'administration. »

dehors de la diataxis; ce qu'il en reste à la clôture de l'exercice, s'ajoute à la réserve. Ensuite, les conditions deviennent plus rigoureuses : il y a toujours des fonds non répartis; dans le cours de l'année, on peut les utiliser pour faire face à des crédits spéciaux. Mais toute proposition de prélèvement sur la réserve est subordonnée au vote de l'adeia.

Au IVe siècle, la diataxis finit par absorber toutes les recettes. Strictement donc, il n'y a plus de περιόντα, car les excédents eux-mêmes ont reçu une affectation. Cependant, il semble qu'on n'ait pas reconnu immédiatement aux περιόντα ce caractère qui les rend indisponibles, et que, pendant quelque temps, on a continué à imputer sur eux des crédits spéciaux. C'est Eubule, croyons-nous, qui a établi l'indisponibilité des περιόντα : on ne pourra donc plus faire face à un crédit spécial sans opérer en même temps un virement. Mais opérer un virement, c'est changer la loi du budget; une loi sera donc nécessaire; on ne pourra plus se contenter d'un simple décret.

Deux inscriptions, C. I. A., II, 115^b, vers 350, et IV, 2, 109^b, en 347/6 confirment ce qui précède.

115^b : Peithisides obtient une pension de 1 drachme par jour; elle lui sera payée par le trésorier du peuple sur son budget, ἐκ τῶν κατὰ ψηφίσματα ἀναλισκομένων τῷ δήμῳ. Mais ce budget ne contient aucun article pour une dépense de cette nature; il faudra donc voter un crédit extraordinaire; c'est ce que prévoit la suite du décret : ἐν δὲ τοῖς νομοθέται[ς], τ[οὺς προέδρ]ους οἳ ἂν προεδρεύωσιν[καὶ τὸν ἐ]πι[στ]άτην προσνομοθετῆ[σαι τὸ ἀργ]ύριον τ[ο]ῦτο μερίζειν τ[οὺς ἀποδ]έκτας τῷ ταμίᾳ τοῦ δ[ήμου κατὰ τὸ]ν ἐνιαυτὸν ἕκαστον.

Les apodectes, quand ils y auront été autorisés par une loi, prélèveront chaque année, sur leurs rentrées, la somme voulue. Toutes ces rentrées sont affectées; donc, il faut une loi pour défaire ce qui a été réglé par la loi du budget; c'est de stricte logique.

109^b : Une couronne a été décernée aux fils de Leucon. Le trésorier du peuple fournira les fonds aux athlothètes, sur son budget, ἐκ τῶν εἰς τὰ κατὰ ψηφίσματα τῷ δήμῳ με[ριζ]ομένων.

Sans doute que la caisse du trésorier est vide pour le moment. Le peuple autorise les apodectes à lui faire une avance : τὸ δὲ νῦ[ν] εἶναι παραδοῦναι τοὺς ἀποδέκτας τὸ εἰς [τ]οὺς στεφ[ά]νους ἐκ τῶν στ[ρ]ατιωτικῶν χρ[η]μάτων. Les apodectes feront donc l'avance et rembourseront la caisse militaire, à l'aide de leurs premières rentrées. Il n'y a pas lieu de voter une loi comme dans le cas précédent ; car ici il y a un article inscrit au budget du peuple pour ce genre de dépenses.

Je ne crois pas me tromper en reconnaissant, dans ces mesures, la main d'Eubule. Elles sont dignes de sa grande réputation de financier. Elles protègent la caisse du théorique, mais aussi les autres caisses. Les fonds que le peuple destine à ses plaisirs sont mis à l'abri d'un décret obtenu par surprise ; les fonds militaires et tous les autres ne sont pas moins bien protégés. Pour puiser dans une caisse au profit d'une autre, une loi sera nécessaire.

S'il en est ainsi, nous pouvons envisager la politique d'Eubule sous un jour plus favorable qu'on ne le fait parfois. Il sacrifie les fonds disponibles ; mais il sauve le reste. C'est une transaction entre l'avidité du peuple et l'intérêt du trésor. Démosthène voudrait revenir là-dessus et faire verser les περιόντα à la caisse militaire. On a toujours mauvaise grâce à reprendre des concessions, et l'on pénètre les motifs de la résistance des masses populaires, qui voient dans la loi en vigueur une sorte de traité.

Après Eubule, on se fatigua de ces rigueurs. Quelque esprit ingénieux trouva un moyen de les éluder en partie.

IV, 2, 128[b] : Phyleus (décret de Théodor... 335/4) reçoit une couronne d'or. La dépense est mise à la charge du budget du peuple. Le trésorier possède une encaisse ; mais le crédit destiné aux couronnes est épuisé ou, plutôt, il n'existe plus, à cette époque, de crédit de cette nature [1]. On vote donc un crédit extraordinaire ou supplémentaire. Comment y faire

[1] C'est l'hypothèse la plus probable. Cf. *Législation athénienne sur les distinctions honorifiques.*

face? On pourrait procéder comme dans 115[b] : le trésorier paiera quand les apodectes lui auront remis les fonds, et ils ne les lui remettront qu'après y avoir été autorisés par une loi. Cette procédure est longue et compliquée. On s'est avisé d'un expédient : le trésorier fera l'avance sur les fonds dont il dispose, τὸ δὲ ἀρ]γύριον τὸ εἰ[ς τὸν] στέφ[ανον προδανεῖσαι τὸν ταμίαν τοῦ δ]ήμου ἐκ τῶν [εἰς τ]ὰ κατὰ ψηφ[ίσματα ἀναλισκομένων τῷ δήμ]ῳ. Pour qu'il en soit remboursé, il faudra une loi : ὅπως δ'ἂν ὁ τ[αμί]ας ἀπολαβ[ῇ τὸ ἀργύριον τὸ εἰρημένον τ]οὺς προέδροος οἳ ἂν λαχῶσι[ν πρῶτον προεδρεύειν εἰς τοὺ]ς νομοθέτας προσνομοθετῆ[σαι... Il faudra une loi, car il y a changement à la diataxis. En effet, sur quoi sera prélevé ce remboursement? Le texte ne le dit pas : sans doute sur les fonds non spécialement répartis, qui doivent faire retour à la caisse militaire; car nous sommes en 335/4, à une époque où la loi dont il sera question tout à l'heure est en vigueur.

C. I. G. S., I, 4254 : Les épimélètes de la fête d'Amphiaraos reçoivent une couronne d'or, plus 100 drachmes, εἰς θυσίαν καὶ ἀνάθημα ; cette somme sera avancée par le trésorier du peuple : τὸ δὲ ἀργύριον τὸ εἰς τὴν θυσίαν προδανεῖσαι τὸν ταμίαν τοῦ δήμου. Pour qu'elle soit remboursée, une loi devra être votée : ἐν δὲ τοῖς πρώτοις νομοθέταις προσνομοθετῆσαι τῷ ταμίᾳ.

La procédure est la même dans les deux cas : droit du peuple d'ordonner à son trésorier de faire un virement d'un article de son budget à un autre; remboursement de cette avance soumis aux règles légales.

Mais si la loi n'est pas votée? Le remboursement n'aura pas lieu. Le peuple se sera puni lui-même. Son budget sera diminué d'autant; il faudra commencer par y porter, à titre de dépense par rappel, le crédit de l'année antérieure. Excellent moyen de tenir en bride les faiseurs de décrets.

Donc, dans le même budget, virements autorisés, en vertu d'un décret, d'un article à l'autre. Ils restent sans doute interdits d'un budget spécial à un autre budget spécial, sauf le cas où une loi les a permis.

Quelques documents paraissent contredire ces principes;

car, à première vue, on croirait y reconnaître des virements de budget à budget, votés par décret.

Et tout d'abord, C. I. A., II, 834[b], où nous lisons, ligne 35 : *καὶ τὸ προσδανεισθὲν εἰς τὸ τείχισμα τὸ Ἐλευσῖνι παρὰ ταμίου [σ]τρατιωτικῶν καὶ παρ' ἀποδεκτῶν καὶ παρὰ τοῦ τραπεζίτου.*

Les épistates ont donc encaissé une somme qui leur a été avancée par le trésorier des fonds militaires, par les apodectes et par le banquier. Ce cas s'explique comme 109[b]. Le peuple a voté un subside pour les travaux du Temple; les rentrées de l'État s'effectuent mal ou trop lentement; la somme qui revient aux épistates n'a pu leur être versée en entier. Pour la compléter, *προσδανεῖσαι*, ils demandent une avance à des caisses mieux fournies; celles-ci se rembourseront à une prochaine répartition.

Ensuite C. I. A., II, 809 A. Le peuple décrète un concours entre les triérarques et met les frais des couronnes à la charge des apodectes. A première vue, il semble bien que c'est là un crédit extraordinaire dont le montant devra être prélevé sur les recettes de l'État avant la répartition entre les caisses. Les lois relatives au vote d'un pareil crédit seraient-elles déjà abrogées? Je ne le crois pas : j'ai admis que le paiement des couronnes par l'État constituait des exceptions établies par les lois; pourquoi ne pas admettre que les mêmes lois avaient encore décrété une autre dérogation, à savoir l'autorisation donnée une fois pour toutes de faire supporter aux apodectes cette dépense, quand elle se produirait [1] ?

L'hypothèse est la même que dans cet autre passage de l'inscription où il est dit que les trésoriers de la déesse devront payer la solde des juges; encore un crédit spécial, autorisé à l'avance par la loi, qui, dans ce cas, a dû déterminer de plus l'article du budget sur lequel le crédit serait prélevé, la caisse où les trésoriers pourraient puiser.

Enfin, C. I. A., II, 181, en 323/2. Crédit extraordinaire

[1] *De la législation athénienne sur les distinctions honorifiques.* (Musée belge, 1900-1901, p. 59 du tiré à part.)

autorisé sans doute à l'avance par la loi et pour lequel les apodectes ont à fournir les fonds nécessaires [1].

Quelques textes d'autres cités se rapportent à la même matière.

Dans les Comptes de Délos, en 180, à la ligne 86, nous lisons ce qui suit : τὸ ἀποταγὲν εἰς τὰς εἰκόνας, οὗ προεχρήσατο ἡ πόλις τῆς δοθείσης δωρεᾶς τοῖς Αἰτωλοῖς κατὰ τὸ ψήφισμα τοῦ δήμου (cfr. l. 90). Une récompense a été décernée aux Étoliens ; le peuple a voté, par un décret, un crédit et, en même temps, autorisé un emprunt à la caisse des statues. L'inscription n'est pas assez explicite pour que nous puissions nous prononcer sur l'opération. Ce peut être la même hypothèse que dans 109ᵇ : la diataxis a fixé un crédit pour cette sorte de dépenses ; pour le moment, il n'y a plus de fonds dans cette caisse ; en attendant qu'il en rentre, une autre caisse fait une avance.

Mais ne s'agit-il pas d'un crédit extraordinaire ? Alors, l'hypothèse peut être la même que dans 112ᵇ et 4254 : le crédit extraordinaire est voté par un simple décret ; le caissier le paie avec ses fonds disponibles ; pour qu'il en soit remboursé, il faudra une loi. Sinon, dans le budget de ce caissier, le fonds des statues sera diminué d'autant.

Citons encore une inscription de Minoa, M. I. A., I, page 337. Le peuple a décrété l'allocation de ξένια à divers personnages ; mais la caisse est vide. Les trésoriers sont donc chargés de contracter un emprunt dont ils se rembourseront sur la caisse spéciale où est versée la dixième partie des revenus : τοὺς τε ταμίας εἰς ταῦτα ὑπερητεῖν δανεισαμένους, κομιδὴν δὲ εἶναι αὐτοῦ καὶ τόκου ἀπὸ τῆς δεκάτης τῶν προσόδων. On pourrait être tenté d'interpréter ce texte comme 112ᵇ : les trésoriers font cet emprunt à leur propre budget, c'est-à-dire qu'ils opèrent, en vertu du décret, un virement d'un article à l'autre. Pour qu'ils soient remboursés, il faudra une loi autorisant un

[1] Cf. *Législation athénienne sur les distinctions honorifiques*, p. 59 du tiré à part.

prélèvement sur la caisse du dixième (une sorte de fonds de prévision, semblable à celui que constitue à Délos la caisse des ἀκατατάκτα), au profit de la caisse du peuple. Mais l'inscription ne dit pas tout cela. Plus probablement, les trésoriers emprunteront la somme à un particulier ; remarquez, en effet, que cette somme sera productive d'intérêts. Ce particulier sera remboursé par la caisse du dixième sur les prochaines rentrées. Le peuple peut puiser dans cette caisse par simple décret, pour suppléer à l'insuffisance des crédits de la diataxis. Il n'y a donc pas un véritable virement; donc, une loi n'est pas nécessaire. Mais cette caisse elle-même est vide, et l'on décrète un emprunt; strictement, il y a changement à la diataxis. On peut l'entendre autrement : cet emprunt est une mesure provisoire, qui n'augmente aucun crédit, ne crée aucune dépense nouvelle, mais fournit les fonds nécessaires pour faire face à des dépenses prévues.

7° En 338, le trésorier des fonds militaires, ταμίας τῶν στρατιωτικῶν ; versement des περιόντα à la caisse militaire.

On attribue généralement l'institution de ce magistrat et l'adoption de cette mesure à Démosthène [1]. Je ne sais cependant s'il ne faut pas séparer les deux faits. En 347, les apodectes font un paiement sur les fonds militaires, ἐκ τῶν στρατιωτικῶν χρημάτων, et puisqu'il y a une caisse militaire, je serais disposé à croire qu'il y avait aussi un trésorier de cette caisse.

Pourquoi Démosthène, au lieu de décréter cette règle nouvelle pour les περιόντα, n'a-t-il pas simplement fait voter lors de la diataxis de forts crédits pour les dépenses militaires? Il aurait pu le faire; mais il atteignait un meilleur résultat en prenant tous les excédents, que nous savons être considérables; il obtenait de grosses sommes sans avoir besoin de fixer des chiffres qui auraient pu refroidir la bonne volonté du peuple. De plus, remarquez que si vraiment c'est lui qui a proposé la

[1] Cf. *supra*, n° 4.

création d'un trésorier spécial des fonds militaires, il a institué, du même coup, une caisse où les fonds non employés restaient d'une année à l'autre [1].

Le ταμίας τῶν στρατιωτικῶν subvient avec les fonds de sa caisse à des dépenses variées : ainsi, en 334/3, il fait un versement aux tamiai de la déesse pour la confection des Victoires d'or et du matériel des processions (C. I. A., II, 739); ceci est une dépense ordinaire, mise à sa charge par la diataxis [2]. Il solde aussi parfois les frais des inscriptions, paie les frais de réception, ξένια [3], toujours en vertu de la diataxis. Et de même, dans 834[b], ligne 39, son budget porte un versement extraordinaire pour les travaux d'Éleusis. La caisse du tamias est devenue l'une des principales, sinon même la principale de l'État [4].

Une difficulté : une même dépense, celle des frais des inscriptions, est attribuée, à la même époque, à des magistrats différents, tantôt aux trésoriers de la déesse, tantôt au tamias des fonds militaires, etc. Aucune règle précise n'apparaît. La solution est simple. Il ne peut y avoir de règles, puisque ce point est tranché par la diataxis tantôt dans un sens, tantôt dans un autre. La décision du peuple, à cet égard, peut dépendre de diverses circonstances et notamment de l'état des différentes caisses.

[1] Une inscription de 320/19, C. I. A., IV, 2, 192[c], nous montre en pratique le système de la séparation des caisses. Le peuple ordonne des travaux à l'agora du Pirée et à la route que parcourt le cortège de Zeus Soter et de Dionysos. Ces travaux seront exécutés par les soins des agoranomes et payés sur les fonds qu'ils administrent, τὸ δὲ ἀνάλωμα εἶναι εἰς ταῦτα ἐκ τοῦ ἀργυρίου οὗ οἱ ἀγορανόμοι διαχειρίζουσιν. La diataxis a ouvert un crédit pour travaux publics aux agoranomes; mais, de plus, elle ordonne, par dérogation à la règle générale, que le solde disponible de ce crédit soit remis aux athlothètes chargés de l'organisation du cortège et des fêtes : τὰ λοιπὰ χρήματα κατα[βά]λλειν αὐτοὺς πρὸς τοὺς [ἀθ]λοθ[έτας] κατὰ τὸν νόμον.

[2] Arist., *Ath. Pol.*, 49.

[3] Hermann-Thumser, p. 635.

[4] Köhler, M. I. A., V, p. 280.

8° Administration de Lycurgue [1], 338-326 ; le commissaire extraordinaire préposé à l'administration, ταχθεὶς ἐπὶ τῇ διοικήσει.

Lycurgue fut investi d'une commission extraordinaire, rétablit l'ordre dans les finances et fit exécuter de grands travaux publics.

Cette commission se concilie-t-elle avec les fonctions des magistrats qui viennent d'être énumérés?

Il n'est point facile de déterminer le rôle du préposé à l'administration : ce qui est certain, c'est qu'il comporte une très large centralisation, dont Bœckh a bien indiqué le caractère en comparant Lycurgue à un ministre des finances. Je ne crois pas me tromper en présentant la même solution que pour le directeur du théorique, *supra* 4° [2]. Les comptes d'Éleusis nous obligent cependant à la compléter : sur l'ordre de Lycurgue, Λυκούργου κελεύσαντος [3], les épistates et les trésoriers ont avancé à l'architecte les honoraires d'une prytanie. Lycurgue, à la commission d'ordre général dont il fut investi, en joignit d'autres spéciales [4] : notamment, il fut, sans doute, chargé de la haute direction des travaux d'Éleusis et, en cette qualité, put délivrer un mandat de paiement, comme font, à Délos, les épimélètes et l'architecte. Les Athéniens recevaient ainsi de nouveau un bonne leçon de science financière : chaque fois qu'ils se résignaient à concentrer l'administration, ils s'en trouvaient bien. Ils en avaient fait l'expérience avec Eubule,

[1] Voir, sur tout ce qui regarde l'administration de Lycurgue, l'excellent ouvrage de Durrbach, lequel admettait encore que l'institution du préposé à l'administration, comme magistrat ordinaire, remontait à l'époque de Lycurgue. Je suis sur ce point Gilbert, p. 277, et Busolt, p. 238.

[2] Pollux, VIII, 113 : ὁ δὲ ἐπὶ τῆς διοικήσεως αἱρετὸς ἦν ἐπὶ τῶν προσιόντων καὶ ἀναλισκομένων.

[3] C.I.A., II, 834[b], I, l. 12-13 : [Ἀρ]χι[τ]έκτονι ὁ προέλαβεν, Λυκούργου κελεύσαντος, τῆς πρυτανέας μισθὸς... (dr. 72). — P. Foucart, B.C.H., VIII, p. 194 ; cf. la note 13. — Dittenberger, *Sylloge*, II, p. 294.

[4] Durrbach, p. 26.

ils la faisaient avec Lycurgue, ils la firent plus tard avec Démétrius de Phalère; mais les vieilles habitudes de séparation et de division reprenaient toujours le dessus. Pourquoi? Sans doute, les instincts démocratiques étaient plus forts que l'intérêt; après avoir joui, pendant quelques années, de la prospérité matérielle que les grands ministres des finances avaient fait refleurir, on s'effrayait de l'importance qu'un homme avait prise, de la grande place qu'il occupait; on partageait de nouveau ses attributions entre des magistrats différents dont aucun n'était en état d'offusquer le vrai maître, le peuple.

Ou plutôt, les Athéniens n'étaient-ils pas à la recherche de la solution d'un problème qu'ils ne voyaient pas clairement? Leurs finances laissaient à désirer. — Pourquoi? — Ils se le demandaient. Le défaut était le manque d'unité. Ils s'en rendaient compte confusément, et ils n'arrivaient qu'à des réformes incomplètes, et comme ils n'étaient pas guidés par des idées claires, au lieu de mener leurs essais jusqu'au bout, ils s'en fatiguaient, sauf à recommencer plus tard. Les noms de Sully, Colbert, Turgot, Necker forment parallèle avec ceux de Périclès, Eubule, Lycurgue.

9° Le préposé à l'administration.

Depuis 323, il n'est plus fait mention des apodectes; il est probable que cette fonction continua à subsister et ne disparut qu'en 306, à la suite des réformes de Démétrius de Phalère; on pourrait, semble-t-il, placer à cette même époque la suppression du ταμίας τοῦ δήμου [1].

Au même moment apparaît, comme magistrat ordinaire, ὁ ἐπὶ τῇ διοικήσει [2]. La centralisation se développe : ce magistrat a peut-être repris les fonctions de receveur général qui appar-

[1] Köhler, M. I. A., IV, p. 325.

[2] La Politeia des Athéniens n'en fait pas mention, C. I. A., II, 167, inscription relative aux fortifications d'Athènes, où figure, avec ce titre, Habron, fils de Lycurgue. M. Köhler a reporté cette inscription à l'année 307/6, M. I. A., V, p. 268.

tenaient aux apodectes ; il n'est pas le seul payeur, puisque le ταμίας τῶν στρατιωτικῶν subsiste ; mais le préposé au théorique a disparu, de même le ταμίας τοῦ δήμου ; autant de caisses qui sont rentrées dans la sienne.

De nouveau, du moins au IIIe siècle [1], de menues dépenses, comme les frais des stèles, lui incombent ; mais ce qu'il y a de plus extraordinaire, c'est que, dans certains cas, cette dépense est mise à sa charge *et* à celle du trésorier des fonds militaires. Les inscriptions portent bien καὶ et non pas ἤ. M. Homolle [2] croit que le tamias et les préposés à l'administration formaient un seul collège. Cela paraît difficile à admettre : cette association de magistrats différents est sans exemple ; puis, elle entraînerait la fusion des caisses et par conséquent la disparition de l'un ou de l'autre des deux caissiers. Peut-être serait-il plus naturel de supposer que les Athéniens ont constitué une caisse spéciale, un fonds des inscriptions : le trésorier de la guerre et les préposés à l'administration en ont la gestion et ils y puisent ensemble sur l'ordre du peuple.

Conclusion.

On a pu suivre, je pense, dans ce qui précède, les essais des Athéniens pour perfectionner leur administration financière. Ils prouvent tout à la fois leur savoir-faire et leur inconstance. A maintes reprises, ils s'efforcent d'unifier et de centraliser : tour à tour, ils emploient à cet effet les directeurs du théorique, le trésorier des fonds militaires, le directeur de l'administration. Les titres diffèrent : les fonctions sont les mêmes. Cette succession révèle la persistance de l'idée et les oublis momentanés dans lesquels elle retombe.

[1] Pour les institutions athéniennes à cette époque, il suffit de renvoyer à SPANGENBERG, *De Atheniensium publicis institutis aetate Macedon. commutatis*. Halle, 1884.

[2] B. C. H., 1891, p. 363. M. Homolle donne la liste des décrets. Il s'occupe également du nombre des préposés, lequel a varié.

Malgré tout, l'administration financière des Grecs valait beaucoup mieux qu'on ne le dit d'ordinaire. Ils ne lui ont pas donné les derniers perfectionnements : elle n'est pas restée dans l'enfance où on nous la dépeint souvent. Comme toutes choses en Grèce, elle s'est développée, améliorée. Comment en eût-il été autrement? Quand on lit l'*Odyssée,* on admire la sagesse et l'habileté avec lesquelles Laërte et Ulysse gèrent leurs biens : leurs héritiers ont gardé ce savoir-faire pour leurs intérêts ; ils en ont mis quelque chose dans l'administration des intérêts publics. Ils en auraient mis davantage s'ils avaient pu introduire, dans ce domaine, un peu plus des procédés monarchiques du père de famille gérant son avoir. Ici encore, ils ont trop sacrifié l'autorité à la liberté, telle qu'ils l'entendent dans un gouvernement démocratique.

ERRATA : pp. 7 et suiv., *lire :* ἀκαταστάκτα, *au lieu de :* ἀκατάκτα.



LES

GRANDES FABRIQUES EN BELGIQUE

VERS LE MILIEU DU XVIII[e] SIÈCLE (1764)

Contribution à la statistique ancienne de la Belgique

PAR

ARMAND JULIN

Chef de division au Ministère de l'Industrie et du Travail.

(Présenté à la Classe des sciences dans la séance du 2 juin 1902.)



LES

GRANDES FABRIQUES EN BELGIQUE

VERS LE MILIEU DU XVIII[e] SIÈCLE (1764)

Contribution à la statistique ancienne de la Belgique

A certains égards, la Belgique économique du XVIII[e] siècle est peut-être moins complètement connue que des périodes beaucoup plus lointaines de notre histoire nationale. Le Gouvernement autrichien a pourtant donné des preuves nombreuses d'activité dans ce domaine ; il a multiplié les enquêtes, les recherches de toutes sortes; les Archives du royaume regorgent de documents de son administration volontiers paperassière. Jusqu'ici la masse même des informations à recueillir a peut-être, plus qu'ailleurs, éloigné les chercheurs. D'ailleurs, des monographies excellentes ont, ces derniers temps, élucidé certaines questions des plus intéressantes pour l'histoire économique de la Belgique au cours du XVIII[e] siècle[1]. Sans prétendre à les égaler, nous nous hasardons à publier quelques notes de nature, nous semble-t-il, à jeter un peu de lumière sur la genèse de l'organisation industrielle de notre

[1] Cf. par exemple : *Les finances des Pays-Bas à l'avènement de Joseph II*, par Eug. Hubert. — *La Belgique commerciale sous l'empereur Charles VI. — La Compagnie d'Ostende*, par Michel Huisman. Bruxelles, 1902. — *Le ministère de Botta-Adorno,* par M. l'abbé Laenen, 1901. — *Les impôts généraux dans les Pays-Bas autrichiens,* par Georges Bigwood, 1900.

époque. Les matériaux de cette étude sont empruntés aux Archives du royaume, à Bruxelles, et proviennent du fonds du Conseil des finances. La source de nos renseignements consiste en deux registres manuscrits, format propatria ($20^{cm},5 \times 32$ centim.), conservés aux Archives du Conseil des finances et catalogués comme suit à l'inventaire sommaire de ce fonds :

« N° 830. Statistique complète des manufactures, fabriques, usines et ateliers de la Belgique[1]. » Le premier registre est intitulé au dos : « Manufacture et fabrique — 1764 — 1re partie ». Il est intitulé à la première page : « Dépoüillemt [des Besognés d'Inspection [des Controleurs, sur l'objet des [Manufactures, Fabriques et [Productions de l'année 1764 ». — Ce registre comprend 966 pages manuscrites, 2 pages de titre et 9 folios en blanc *in fine*.

Le second registre, conservé au même fonds, porte le n° 831 ; il ne se trouve point catalogué sous ce numéro spécial à l'inventaire sommaire. Il est intitulé au dos : « Manufacture et fabrique — 1764 — IIe partie », et est paginé de 967 à 1774; la dernière page de texte porte le n° 1771.

La matière dans ces deux registres est présentée par département douanier.

Le premier dépouillement du registre n° 830 est intitulé comme suit : « Département [de Bruxelles [chapitre 4e [contenant toutes les Manufactures, fabriques, Commerce et Productions, [tant du District du Bureau Principal, [que des Subalternes de L'année 1764 ».

Au registre n° 831, le premier dépouillement porte ce titre : [« Département [de Chimay [chapitre 4e [contenant toutes les Manufactures [fabriques, Commerce, et Productions, tant du [District du Bureau Principal que des [Subalternes de L'année 1764 ».

[1] *Inventaire sommaire des Archives du Conseil des finances*, par E. DE BREYNE, sous-chef de section. Cf. p. 19. Nous avons quelques réserves à faire au sujet de l'exactitude de cet intitulé. Voir plus loin, page 11.

Le registre n° 831 se termine par une [« Table des Principales Manufactures [et fabriques Existantes dans les Districts des [Bureaux établis dans les Païs-bas pour la [perception des Droits de Sa Majesté ». Cette table comprend 51 folios, sans pagination.

Les deux registres sont entièrement manuscrits, de la même écriture de la seconde moitié du XVIIIe siècle, sans ratures; papier filigrané (figure de femme avec lion héraldique armé ; dans la partie supérieure de droite, l'inscription *Pro Patria;* nous avons trouvé quantité de pièces du Conseil des finances écrites sur le même papier). Les registres 830 et 831 sont reliés en plein veau, fers sur le plat et sur le dos.

L'organisation administrative de l'enquête se trouve exposée dans différents documents des Archives du Conseil des finances [*Cartons*]. On les trouve dans la partie des archives dénommée dans l'inventaire sommaire : Chambre des comptes, Affaires domaniales et financières. Douanes, droits d'entrée et de sortie; employés des douanes, Département des douanes (627 cartons et liasses). Nous avons indiqué chaque fois le numéro des cartons où nous avons rencontré les renseignements utilisés.

Antérieurement à l'année 1764, le Conseil des finances avait déjà réclamé des contrôleurs principaux des droits d'entrée et de sortie, des données sur la statistique des fabriques et manufactures. Les instructions du 17 février 1755, qui déterminaient plus particulièrement les fonctions des contrôleurs principaux, portent, à leur article 12, qui a pour objet de fixer les opérations à faire par les contrôleurs dans la tournée annuelle qui leur est prescrite : « 5° Quelles sont les manufactures et fabriques de toutes espèces établies dans chaque canton, le tems depuis leur érection, en vertu de quel octroy elles ont été établies et à quel titre, le nombre des ouvriers qu'elles entretiennent annuellement, où vont les denrées fabriquées, quel en est l'objet, et quelles sont les formalités qu'observent les employés à l'égard de ces fabriques [1].

[1] Conseil des finances, cartons, n° 2276.

Il ne semble pas que les employés des douanes aient réussi, antérieurement à l'année 1764, à donner complète satisfaction aux vues du Conseil des finances. On verra plus loin qu'avant la réorganisation administrative à laquelle sont dus les « Besoignés [1] » de 1764, on se plaignit à différentes reprises de l'insuffisance des renseignements transmis au Conseil. L'intérêt attaché par le Conseil aux données statistiques de l'espèce le détermina à mettre à l'étude les moyens de perfectionner ces enquêtes [2].

Nous examinerons, en premier lieu, quelle a été l'organisa-

[1] Besoignés = Rapports. On écrit aussi : « Besogné ».

[2] On trouve en original, aux Archives du royaume, Conseil des finances, cartons, les « Besoignés » suivants :

Carton n° 2280. Contient le premier « besoigné » dont nous ayons connaissance ; c'est une très brève énumération des fabriques existantes à Charleroi en 1755; dans le même carton, on trouve un exposé sommaire de la nature des industries exercées en décembre 1750 dans le département douanier de Navagne (Pays de Limbourg, P. B. A.); des données analogues, se rapportant à la même date, existent, en ce qui concerne les départements douaniers de Saint-Vith, Luxembourg et Marche.

Carton n° 2281. Mémoire sommaire pour le Luxembourg (1759) ; résumé (plus détaillé) pour Saint-Vith, du 9 octobre 1762.

Carton n° 2282. « Besoignés » complets pour Anvers, Bruges, Bruxelles, Charleroi, Chimay et Courtrai en 1763.

Carton n° 2283. Suite des « besoignés » de 1763 : Ypres, Luxembourg, Mons, Namur, Tirlemont, Tournai, Turnhout, Saint-Vith (ce dernier incomplet).

Carton n° 2284. « Besoignés » de 1764 pour Gand, Courtrai, Navagne et Nieuport.

Carton n° 2286. « Besoignés » de 1766 pour Marche et Saint-Vith.

Carton n° 2287. « Besoignés » de 1767 pour Chimay, Courtrai et Gand.

Carton n° 2288. Suite des « besoignés » de 1767. Saint-Vith, Marche, Namur, Saint-Nicolas, Tirlemont et Turnhout.

Carton n° 2290. « Besoigné » de 1770 pour les bureaux de Châtelineau, d'Etternach, de Musson (Luxembourg) et de Nieuport.

Carton n° 2292. Sous ce numéro se trouve un « besoigné » se rapportant à Menin (non daté — figure dans un recueil de pièces se rapportant aux années 1782 à 1785).

tion de l'enquête dont nous analysons plus loin quelques résultats.

Le 23 avril 1763, M. de Mullendorff, en séance du Conseil des finances, faisait « lecture des instructions très détaillées à donner aux contrôleurs principaux des droits d'entrée et de sortie relativement à l'inspection qu'ils doivent faire, chaque année, de leur Département [1] ».

Le Conseil approuva ces instructions et chargea M. de Mullendorf de solliciter l'autorisation de les faire imprimer; nous en avons retrouvé plusieurs exemplaires imprimés, ainsi que la minute, aux Archives du royaume [2].

Les instructions sont divisées en huit articles, de longueur fort différente; elles se terminent par une liste, dressée par départements, des bureaux de douane [3]; c'est aux officiers préposés à ces bureaux qu'incombait le soin d'exécuter les instructions [4].

[1] Conseil des finances. Protocoles des résolutions du Conseil. Registre nº 100, séance du samedi 23 avril 1763.

[2] Conseil des finances, cartons, nº 2284.

[3] On trouvera une carte des départements douaniers des Pays-Bas autrichiens et la liste complète des bureaux de douane dans l'excellent travail de M. Bigwood : *Les impôts généraux dans les Pays-Bas autrichiens*. Bruxelles, 1900. Cf. Annexe *N* de cet ouvrage.

[4] Le premier chapitre, portent les instructions, contiendra tout ce qui est relatif à la manutention des recettes. Les contrôleurs doivent de plus signaler si les receveurs sont exacts à enregistrer les ordonnances et dispositions, et s'ils observent à cet égard toutes les règles imposées en vue de la bonne marche des affaires. Dans un dernier paragraphe, le contrôleur devait dresser l'inventaire des objets appartenant au Gouvernement et se trouvant dans les bureaux des douanes.

Le second chapitre consiste en un rapport sur la conduite et la capacité des agents des douanes.

Le troisième chapitre du rapport des contrôleurs sera un exposé de la position et consistance de leur département.

Le cinquième chapitre du Besoigné contiendra un mémoire exact sur les fraudes qui se pratiquent le plus communément aux environs de chaque bureau.

Le sixième chapitre concernera la frontière étrangère en quatre

De ce long document, l'article IV est le seul qui nous intéresse directement. Nous le reproduisons *in extenso :*

« IV. Le quatrième chapitre de votre rapport sera une description exacte du commerce de chaque district successivement, divisé en deux objets, qui devront se suivre en un même article pour chaque bureau; le premier consistera dans les manufactures et fabriques, et le second dans les productions.

» L'énumération des manufactures et fabriques devra être exacte, sans omission de quelque espèce que ce soit : il faudra y marquer : 1° les lieux où elles existent; 2° En quoi elles consistent, avec distinction des différentes espèces, quand il y en a plusieurs, et une évaluation autant juste que possible de leur produit. 3° Depuis quel tems elles sont érigées. 4° si c'est sans ou en vertu d'octroi, et à quelles conditions. 5° le nombre d'ouvriers que chacune emploie, distingué par classes d'ouvrages, lorsqu'il y a diverses mains-d'œuvre. 6° Où, et comment se débitent les ouvrages qui en proviennent. 7° D'où elles tirent les matières premières, et si, lorsque ces matières premières viennent de l'Étranger, elles sont fort chargées par les Puissances voisines ou pas. 8° Si les voisins en assujetissent le produit à de gros droits, lors de leur traverse ou importation chez eux. 9° De quelles précautions on use pour empêcher que les manufactures et fabriques établies dans des lieux frontières ne servent de couverture à la fraude.

articles : 1° Quelles dominations aboutissent à votre département? 2° S'il y est arrivé quelque changement qui influe sur le commerce de ce pays, soit par augmentation, prohibition ou autrement? 3° Si on y observe les usages fondés sur la réciprocité, dans les endroits où la réciprocité a lieu? 4° En quoi consistent ces réciprocités, si et par quelles dispositions ou conventions elles sont réglées?

L'article VII ordonne au contrôleur de résumer, à la fin de chaque chapitre, ses conclusions, après les avoir discutées avec le receveur ; et l'article VIII recommande de suivre le plan ci-dessus dans les rapports de chaque année, et de ne pas se borner à citer les besoignés des années précédentes.

» Vous direz à l'égard des productions de chaque district : 1° Quelles sont les denrées et matières premières, que chaque canton produit. 2° Si ces matières premières se préparent dans les lieux qui les produisent, ou si elles s'envoyent ailleurs dans le Pays ou à l'Étranger. 3° En cas que ce soit l'Étranger qui les tire principalement, vous discuterez pourquoi la fabrication n'a pas lieu chez nous, quels obstacles s'y opposent, et les moyens de lever ces obstacles. 4° Quels droits sont imposés dans les États voisins sur les principales productions de ce Pays, lorsqu'on les y introduit, ou lorsqu'on y emprunte le passage. 5° Quelles précautions sont employées pour obvier au mélange frauduleux de pareilles productions étrangères, et si ce mélange est à craindre. Vous devez avoir une attention scrupuleuse, non seulement à ne point omettre quelque objet de manufacture, fabrique ou production que ce soit, mais encore à n'oublier sur chacun ni l'une ni l'autre des circonstances indiquées ci-dessus, sur lesquels vous répondrez articulément. »

Les instructions dont nous avons donné une analyse marquent une réorganisation administrative dans les affaires de douanes. Ce n'était pas la première fois, nous l'avons vu, que les contrôleurs devaient adresser au Conseil des finances un exposé détaillé comme celui que nous venons de voir, mais la plupart des officiers entraient jusqu'alors dans si peu de détails qu'il n'était pas possible de tirer de leurs rapports tout le fruit qu'on aurait voulu [1].

Le 7 mai 1763, les nouvelles instructions furent communiquées aux officiers principaux de tous les départements, excepté Saint-Philippe, Ostende et Nieuport.

Cette circulaire avait pour but de marquer l'importance des « besoignés » annuels et de transmettre officiellement les recommandations du Conseil à ce sujet.

[1] Cf. à ce sujet une circulaire adressée le 1r avril 1762 aux officiers principaux de tous les départements, excepté Saint-Philippe, Ostende et Nieuport. Conseil des finances, cartons, n° 2231.

Voici cette pièce :

« Quoique par les ordres que nous avons donné successivement, et notamment par nos lettres du 1er avril de l'année dernière, nous vous aïons fait connaître avec précision le détail dans lequel vous devez entrer dans le rapport de la tournée annuelle de vous contrôleur, dans vôtre département; nous avons remarqué beaucoup de fautes dans les besoignés qui nous ont été remis, soit par manque d'explications suffisantes soit parce que les objets n'étaient pas exposés dans un ordre uniforme; et afin que chacun de vous soit informé de la façon dont nous voulons que cet ouvrage soit exécuté, nous vous envoions ci-joint des instructions sur lesquelles vous devez vous régler à l'avenir dans la confection de votre rapport annuel. Nous vous chargeons de faire parvenir un exemplaire à chacun des bureaux de votre Département, en notifiant à tous vos subalternes que notre intention est qu'ils vous subministrent par écrit toutes les notions qui sont relatives à cet objet, autant qu'il leur sera possible : vous désignerés dans vôtre rapport ceux qui y auront le mieux satisfait.

» Nous vous ordonnons à vous receveur de concourir à mettre cet ouvrage à sa perfection pour autant qu'il sera en vous. Vous nous entrecommuniquerés vos lumières, discuterés et rédigerés le tout en commun : bien entendu que si vous contrôleurs faisiés quelques observations que vous croiriés devoir nous communiquer en particulier, vous pourés nous les envoier separément avec vos raisons pour cela. Vous pourés également, vous receveur, en user de même [1]. »

L'envoi de cette circulaire répondait à plusieurs réclamations des contrôleurs des douanes qui s'étaient adressés au Conseil des finances, à l'effet d'obtenir des instructions en vue de la rédaction de leur « besoigné » annuel. L'envoi d'instructions nouvelles avait été annoncé le 16 avril 1763 aux contrô-

[1] Conseil des finances, cartons, n° 2231.

leurs des douanes à Bruges et à Mons, qui se trouvaient parmi les réclamants.

Les premiers « besoignés » qui furent faits d'après les instructions du Conseil furent rédigés pour l'année 1763. Ils se trouvent en état original aux Archives du royaume [1].

Ceux de l'année 1764 sont moins complets en original [2], mais ils ont été analysés et reproduits, parfois avec des notes critiques, dans les deux registres décrits plus haut.

Quelle est la valeur des documents dont nous venons de retracer l'origine?

Nous commencerons par observer que cette valeur est manifestement exagérée par les inventaires du Conseil des finances, qui assimilent le document dont il s'agit à un véritable recensement. L'inventaire sommaire le catalogue comme suit : « Statistique complète des manufactures, fabriques, usines et ateliers de la Belgique. » Sans doute, les « besoignés » de 1764 constituent un document précieux pour l'histoire économique de notre pays; mais entre constater leur valeur et leur attribuer l'autorité d'une statistique générale de l'industrie, il y a loin. Essayons de déterminer cette valeur d'une façon plus exacte et en nous basant sur les règles de la critique statistique qui sont applicables dans le cas présent.

L'étendue de l'enquête n'est pas facile à déterminer. Le titre du document même et le titre de la table des matières dont il est suivi montrent que les « besoignés » n'ont été rédigés que relativement aux territoires compris dans les bureaux douaniers [3]. Mais les droits ne se percevaient pas seulement

[1] Conseil des finances, cartons, nº 2282 et 2283.

[2] Conseil des finances, cartons, nº 2284. On trouve dans ce carton les « besoignés » des départements douaniers suivants : Gand, Courtrai, Navagne et Nieuport.

[3] Les droits de douane comprenaient les droits d'entrée et de sortie, les droits de transit, les droits de tonlieu, les droits d'entrepôt et certains droits particuliers à quelques provinces. On trouvera dans l'ouvrage cité de M. Bigwood des renseignements très détaillés au sujet de la nature, de l'importance et de la perception de ces droits. Cf. chap. V, p. 218, *op. cit.*

aux localités frontières, et des bureaux de douanes se trouvaient établis au centre du pays. C'est ainsi que Bruxelles, par exemple, constitue le centre d'un bureau de perception de droits de douanes. Mais il n'est pas douteux un moment que bien des renseignements n'aient été donnés par les officiers des droits pour des localités où ils n'avaient pas leur résidence. Que valent ces renseignements? C'est ce qu'il est difficile de dire. Cependant, les termes vagues dans lesquels ils sont parfois conçus ne donnent pas une opinion trop favorable de leur exactitude. Ceci est particulièrement vrai pour toutes les industries peu agglomérées, répandues sur une vaste partie du territoire et ne s'exerçant pas dans de grands ateliers. C'est ce qui explique, par exemple, la pauvreté des données existantes sur les industries à domicile, qui, dispersées dans le plat pays et ne s'exerçant que dans des ateliers de famille, devaient échapper inévitablement aux investigations, fort primitivement organisées, des contrôleurs de douanes.

Comparer les « besoignés » à une statistique complète de l'industrie, à un recensement industriel, c'est tomber dans une confusion que les rédacteurs des « besoignés » n'ont pas voulu créer et dont ils ne sont pas responsables. En effet, ceux-ci n'ont été chargés que de dresser, dans certaines conditions, l'énumération des *manufactures et fabriques*. On connaît assez le sens qui s'attachait à ces expressions, au XVIIIe siècle, et l'on ne sera donc pas étonné de ne pas trouver, dans les « besoignés », des renseignements relatifs aux industries extractives, aux industries de transport et aux métiers [1].

La portée du document se trouvant ainsi établie, demandons-nous maintenant quelle est sa valeur. Celle-ci nous semble

[1] Notons cependant que cette règle n'a pas été observée d'une manière absolue. Ainsi les « besoignés » s'occupent parfois des carrières et des mines métalliques ; ils font mention de certaines entreprises de transport par eau, parce qu'elles étaient organisées corporativement ; des industries exercées sous la forme du métier, ou des gens de métier organisés en corporation, ont été parfois l'objet de recherches, mais sans qu'il paraisse qu'un plan d'ensemble ait été rigoureusement suivi.

dépendre de plusieurs éléments : 1° le soin que les contrôleurs des douanes ont apporté à la rédaction de leurs « besoignés » ; 2° la bonne volonté qu'ils auront pu rencontrer chez les industriels; 3° le soin avec lequel leur travail a été examiné et corrigé par l'administration du Conseil des finances.

I. — Le soin que les contrôleurs ont apporté dans la rédaction de leur rapport a naturellement varié d'après le zèle et les capacités de chaque fonctionnaire. La circulaire du 7 mai 1763 [1], communiquant les instructions citées, montre bien que les « besoignés » antérieurs étaient insuffisants sous le rapport de la précision, et incomplets. Les contrôleurs sont invités à faire mention du nom de ceux de leurs subordonnés qui leur auront fourni les meilleurs renseignements. Le Conseil des finances a tenu à stimuler le zèle et l'activité des contrôleurs : la circulaire du 1er avril 1762, par laquelle le Conseil des finances réclamait déjà des officiers principaux des départements des données analogues, s'exprime, *in fine*, de la manière suivante : « Nous vous prévenons que nous jugerons de votre zèle et de vos lumières par la façon dont vous détaillerez les objets ci-dessus mentionnés [2] ».

Le 30 août 1764 [3], en envoyant aux officiers principaux des droits à Ostende et à Nieuport une liste des manufactures et productions de leur département, extraite de leur dernier « besoigné », et qui devait servir pour la rédaction du rapport de l'année courante, le Conseil ajoute de vives recommandations d'exactitude et de ponctualité, à peine d'encourir des marques de mécontentement.

II. — Les contrôleurs des douanes n'ont pas évidemment rencontré une égale bonne volonté dans tous les endroits où

[1] Voir plus haut, page 10.

[2] Relatifs aux manufactures, fabriques et productions. Conseil des finances, cartons, n° 2231.

[3] Circulaire aux officiers principaux des droits à Ostende et Nieuport, du 30 août 1764. Conseil des finances, cartons, n° 2151.

ils ont eu à exercer leur mission. D'après les contrôleurs, tous les renseignements obtenus des agents subalternes ne sont pas également intéressants ni complets, et il a fallu, dans certains cas, suppléer à l'insuffisance de ces rapports par ce que les contrôleurs connaissaient de science personnelle [1]. Ce sont là des données fournies dans de mauvaises conditions, et il y a lieu de se mettre en garde contre leur inexactitude.

D'ailleurs, les contrôleurs ont bien vu la lacune essentielle qui existe dans l'organisation du travail des « besoignés ». On lit dans une pièce figurant au dossier du bureau de Limbourg :

« Il vous est connu, Messieurs, aussi bien qu'à nous qu'il est pour ainsi dire impossible de satisfaire précisément aux demandes et articles qui contiennent l'inspection annuelle de question, notamment de ce qui concerne la fabrique et manufacture et autres, sans l'authorité souveraine, qui obligeant les fabriquiers, manufacturiers et autres de se déclarer précisément sur chaque article leurs concernant, si besoin, et celà à cause que d'abord qu'un employé leurs fait la moindre demande ou question, touchant leurs dits fabrique ou autres de négoce produit ou autrement, yceux sont d'abord muette et n'osent parler, se méfiant d'abord croyant que l'on y entend malice que c'est pour les surprendre en quelque chose etc. [2] ».

Les difficultés rencontrées à cet égard sont presque générales. Dans une lettre du 24 mars 1764, les contrôleurs des douanes de Gand s'excusent de n'avoir pu envoyer leur rapport avant cette date et ajoutent :

« Quant aux manufactures et fabriques l'on se méfie trop de nous pour pouvoir aisément parvenir à la connaissance du détail... de sorte que nous avons du prendre et attendre notre tems pour certaines occasions, et y emploier de ruses pour

[1] Conseil des finances, cartons, n° 2284, *passim*.
[2] Conseil des finances, cartons, n° 2284.

pouvoir remplir cet objet auquel cependant nous n'avons pu parvenir entièrement à toutes les circonstances[1] ».

Non seulement la crainte habituelle des recensés de voir le pouvoir central profiter de leurs déclarations pour augmenter les charges qui pèsent sur eux met obstacle à la mission des contrôleurs, mais ceux-ci se heurtent souvent à une mauvaise volonté non déguisée et à un refus absolu, devant lequel ils sont bien forcés de s'incliner, en l'absence de tout moyen de contrainte mis à leur disposition. Les renseignements sur la production et sa valeur, notamment, manquent le plus souvent, et c'est en bonne partie au silence des producteurs sur cet objet que cette lacune doit être attribuée. Les exemples abondent à cet égard. A Anvers, par exemple, dans les fabriques de dimittes, siamoises et flanelles, sur six maîtres occupant ensemble 350 métiers, cinq refusent formellement de fournir aucune réponse en ce qui concerne leur production[2]. A Gand, les neuf maîtres fabriquant des ligatures de fil pur et de fil et laine refusent tous de répondre.

Il semble que la mauvaise volonté ait été plus générale et plus accentuée dans le pays flamand que dans le pays wallon. Les rédacteurs du « besoigné » de 1764 pour Gand font, à cet égard, une observation qui mérite d'être reproduite : « les officiers principaux observent que cet article 2[3] est comme le point essentiel du secret du commerce *dont le flamment est extrêmement jaloux*, et qu'il ne sera jamais possible de connaître le produit d'aucune manufacture »[4].

Sans aller jusqu'à cette note pessimiste, les statisticiens de

[1] Conseil des finances, cartons, nº 2284.

[2] Besoignés, etc. Conseil des finances, registres, nº 830, page 329.

[3] Cet article 2 du chapitre IV des instructions du 7 mai 1763 porte qu'il faudra marquer dans l'énumération des manufactures et fabriques, 1º ...; « 2º en quoi elles consistent, avec distinction des différentes espèces, quand il y en a plusieurs, et une évaluation autant juste que possible de leur produit ». Cf. les instructions susdites citées plus haut, page 8.

[4] Besoignés, etc. Conseil des finances, registres, nº 830, page 402.

notre temps observent quelquefois, dans la même région, des difficultés analogues.

Voici, dans le même d'ordre d'idées, un autre exemple typique. Au sujet de la fabrication de gros draps et d'étoffes de laine établie à Arlon, « le contrôleur observe que quelques informations qu'on ait pu faire, il n'a pas été possible de savoir la quantité qu'ils (les maîtres) en fabriquent annuellement, *attendu que ces fabricateurs pensent qu'on veut leur établir de nouveaux droits ou une augmentation sur l'ancien,* quelques raisons qu'on ait pu leur alléguer ils n'en veulent rien croire, par conséquent le contrôleur n'a pu donner non plus l'évaluation de leur produit »[1].

III. — Il serait difficile de prétendre qu'une revision minutieuse ait été faite des documents transmis par les contrôleurs des douanes ; cependant, les rapports des agents du Conseil des finances n'ont pas été acceptés sans examen, mais cet examen n'a été ni approfondi ni systématique. Qu'il y ait eu de nombreuses tentatives faites par le Conseil des finances pour améliorer les documents qui lui avaient été transmis, c'est ce qu'on ne peut mettre en doute après une lecture attentive du texte.

Voici, par exemple, un passage des instructions adressées de Bruxelles, le 31 mars 1764, à l'inspecteur général Toubon, à Luxembourg :

« Quant à ce qui concerne les objets repris dans le besoigné

[1] Besoignés, etc. Conseil des finances, registres, n° 831, page 1477. — A rapprocher le passage souligné du texte, de cette note préliminaire du bulletin de recensement employé pour le recensement général des industries et des métiers en Belgique, au 31 octobre 1896 :

« Il (le recensement) a pour but de faire connaître les principales conditions de l'industrie; *il ne se rattache à aucun projet déterminé de réglementation, ni à aucune mesure fiscale.* »

La statistique, on le voit, peut trouver dans un passé éloigné la justification des précautions qu'elle impose.

d'inspection du contrôleur, notre intention est que vous apportiez toute l'attention possible pour en perfectionner l'exposé et le détail..., il suffira qu'en nous le renvoiant vous ajoutiez des feuilles de supplément à chaque article qui contiendront les découvertes que vous aurez faites. S'il y a des objets omis ou trop défectueusement détaillés vous en ferez un mémoire double. — Si néanmoins ces corrections et additions au besoigné du contrôleur étaient considérables, vous reprendrez alors tous les objets, pour en former un nouveau besoigné général » [1].

D'autres fois, c'était le contrôleur qui corrigeait, d'office, les rapports de ses subordonnés : ainsi, le contrôleur du département de Navagne [2] signale deux omissions dans le rapport du bureau de Le Blot. On trouve au dossier la note complémentaire demandée ainsi que la réponse faite par l'industriel intéressé à la demande nouvelle de renseignements.

En résumé, sans présenter toutes les garanties ni le caractère complet qu'on peut exiger à bon droit des modernes statistiques, les « besoignés » d'inspection nous semblent constituer une source précieuse pour l'histoire économique de notre pays, vers le milieu du XVIIIe siècle. Il existe dans notre pays des documents plus précis dans les détails, mais nous n'en connaissons pas qui réunissent un ensemble aussi étendu de renseignements.

*
* *

Le premier sujet que nous essayerons d'exposer, d'après le document dont nous venons de faire la critique, c'est le tableau résumé des grandes fabriques. Il nous a semblé de nature à faire saisir, dès l'abord, quelques-unes des différences essentielles qui séparent la Belgique industrielle d'à présent de ce qu'elle était il y a cent trente-huit ans.

[1] Conseil des finances, cartons, nº 2284.
[2] Limbourg autrichien.

Pour dresser ces monographies, nous avons utilisé uniquement les « besoignés » d'inspection, nous réservant de compléter ultérieurement ces premières notes.

Les types monographiques ont été choisis d'après les règles suivantes :

1° Nous n'avons attaché aucun sens absolu à l'expression « grandes fabriques », mais nous nous sommes toujours placé à un point de vue relatif. Les « grandes fabriques » dont nous parlons sont donc les établissements les plus importants qui aient été relevés dans les « besoignés » des contrôleurs, pour une branche d'industrie déterminée. Il s'ensuit que nous aurons à considérer des établissements d'importance fort dissemblable;

2° Dans certaines industries toutefois, les établissements sur lesquels les contrôleurs ont fourni des renseignements présentent tous à peu près la même importance et le nombre d'ouvriers employés est assez élevé. Dans ce cas, nous avons analysé la situation de *tous* ces établissements, en négligeant seulement les moins importants. C'est le procédé inverse de celui indiqué au 1°;

3° L'élément qui nous a servi à caractériser l'importance de l'établissement est le nombre des ouvriers employés. La raison en est que ce critérium présente le plus de sûreté. La production aurait dû entrer en ligne de compte, mais outre que cette donnée fait souvent défaut, nous pensons qu'elle présente trop d'incertitude. La même remarque s'applique aux renseignements relatifs à l'outillage;

4° Pour déterminer l'importance du personnel, on n'a considéré que les ouvriers occupés en atelier; les ouvriers à domicile ne sont pas entré en ligne de compte. La raison en est que le nombre des ouvriers à domicile n'a pu être contrôlé par les agents de l'enquête;

5° On n'a pu prendre note que des établissements présentés isolément ou de ceux qui sont présentés ensemble et appartiennent au même exploitant. C'est dans ces cas seulement que le nombre des ouvriers pouvait être déterminé par établissement;

6° Les notes qui suivent doivent se lire sous bénéfice des observations critiques présentées plus haut. Si l'une ou l'autre remarque additionnelle se déduit du texte original, nous l'indiquons en note[1]

Industrie métallurgique.

L'industrie métallurgique, au XVIIIe siècle, est sous l'entière dépendance des grands domaines boisés d'où elle tire le combustible. Il en résulte une localisation de l'industrie radicalement différente de celle qui se remarque de nos jours, où les établissements métallurgiques se groupent dans les environs des gisements charbonniers. La nature du combustible employé ne permet pas non plus de construire des fourneaux de grande capacité; les treize hauts fourneaux que Jars rencontre dans le pays de Namur et les dix autres qui sont tout proches, mais situés sur les terres de la Principauté de Liége, ont en moyenne 20 pieds de haut à partir de la pierre de sol et peuvent donner, toutes les treize ou quatorze heures, une coulée de 20 à 21 quintaux [2]. C'est à la même cause qu'est dû un autre caractère des fourneaux de l'époque, qui les différencie profondément de notre grande industrie métallurgique : le nombre restreint des ouvriers employés à la fabrication proprement dite et, par contre, le nombre considérable de travailleurs occupés, pour le compte des maîtres de forges à

[1] Nous espérons faire suivre ce premier essai du dépouillement et de l'analyse méthodiques des « Besoignés » contenus dans les registres n° 830 et n° 831 du Conseil des finances.

[2] *Voyages métallurgiques (1757 à 1769) par feu M. Jars de l'Académie royale des sciences de Paris, etc.*, dédiés à l'Académie royale des sciences de Paris, et publiés par M. G. Jars. A Lyon, chez Gabriel Regnault, libraire, 1774.

A propos de la production des fourneaux, ajoutons que d'après le contrôleur des douanes dans le département de Luxembourg, dans presque tous les fourneaux on coule une gueuse de 1,500 à 1,600 livres toutes les seize heures (Conseil des finances, registres, n° 831, page 1494).

abattre le bois, le réduire en charbon, etc. Il est rare que les hauts fourneaux emploient plus de sept ou huit ouvriers à la production de la fonte, mais ils donnent du travail à dix ou douze fois autant d'ouvriers travaillant aux bois. Nous nous trouvons donc en présence d'une économie industrielle radicalement différente de celle qui existe aujourd'hui. Les fonderies, les forges, etc., qui empruntent la matière première aux hauts fourneaux, se localisent évidemment à proximité de ceux-ci et sont sous la dépendance des mêmes circonstances générales.

Fourneaux et forges de Prêle et de Saint-Ode (*ff. 1346, 1347 et 1348*).

FOURNEAUX. — On trouve à Prêle [1] et à Saint-Ode, dans le département de Marche, deux fourneaux existant d'ancienne date; chacun d'eux coule annuellement 700 mille livres de fer en gueuses; le nombre des ouvriers est de vingt-quatre; il se répartit en trois catégories professionnelles: les fondeurs, les chargeurs et les laveurs de minerais, comprenant chacune huit travailleurs. Les minerais se tirent de la province, des environs, de même que le charbon. La production tout entière est destinée aux forges existant dans les mêmes localités et dont il est question ci-après.

FORGES. — Les deux forges de Prêle et de Saint-Ode appartiennent au seigneur de Saint-Ode et sont exploitées en régie par la dame Gilman, de Liége. La date de leur fondation est ancienne. D'après un document de 1661, il existait déjà, à cette époque, des forges dans ces deux localités [2].

La production s'élève à 1,400,000 livres de fer annuellement, poids de forge. Le personnel ouvrier atteint le chiffre

[1] Orthographe moderne: Prelle, dépendance de Flamierge.

[2] Cf. Registre n° 279 de l'inventaire de la Chambre des comptes, cité par NATALIS BRIAVOINE, *Mémoire sur l'état des manufactures, fabriques, etc.*, p. 152.

le plus considérable qui soit mentionné dans les « besoignés » relatifs à l'industrie métallurgique : 44 travailleurs, parmi lesquels on distingue 6 marteleurs, 10 affineurs, 16 goujats et 12 valets. De plus, on estime à 250 le nombre des ouvriers occupés à travailler dans les bois pour le compte de l'usinier, ou qui sont employés à d'autres travaux. On a dit plus haut que la fonte provient des fourneaux situés dans les mêmes localités; une partie provient aussi des fourneaux de Bugenaux; les forêts de Saint-Ode et des environs fournissent le charbon de bois. La production est dirigée vers le pays de Liége : on y paie, pour droits d'entrée, cinq liards par barre de fer.

Fourneau, forges, platinerie[1] *et fenderie*[2] *d'Orval (ff. 1506 et 1507).*

Orval présente un important ensemble industriel avec son fourneau, ses deux forges, sa platinerie et sa fenderie, qui tous appartiennent à la célèbre abbaye. La date de leur fondation remonte au 9 décembre 1529, et Charles-Quint accorda à ces établissements certaines faveurs, à la condition de payer aux domaines une rente annuelle de fl. 23.6.9; une autre rente de fl. 10.13.4 devait aussi être payée aux domaines par l'abbaye, conjointement avec le marquis de Pontdoye. Les forges produisent 297,237 livres de fer par an, la fonderie en façonne 511,800 livres et la platinerie travaille 1,013,000 livres de fer par an. Ces chiffres laissent supposer que la production du fourneau, qui n'est pas indiquée spécialement, devait être considérable. On compte trente et un ouvriers aux *forges*, dit le document que nous utilisons, sans que nous puissions préciser s'il s'agit des forges seules, à proprement parler, ou

[1] Les platineries produisaient particulièrement des poêles, des escoupes, etc.

[2] Les fenderies étaient des établissements où les tôles de fer étaient coupées en bandes étroites.

de l'ensemble des établissements; la seconde interprétation semble la plus vraisemblable, si on la compare avec d'autres indications tirées de la même source; il n'y a pas moins de 460 ouvriers (boquillons) occupés dans les bois pendant la saison favorable aux coupes forestières; 34 charbonniers préparent le combustible et bon nombre de voituriers sont utilisés aux transports. Les minerais viennent d'Halanzy, d'Arlon et de Saint-Vincent; on n'en importe pas moins de 1,744 voitures, auxquelles il faut ajouter 1,050 voitures chargées de minerais français; on emploie encore 1,700 bennes de charbon de bois. La production se répand partie dans la province et le pays de Liége, partie en France où elle acquitte à l'entrée un droit de 5 florins 5 sols 4 deniers le mille pesant.

Fourneau, forge et platinerie de La Soye[1] *(ff. 1510 et 1511).*

Ce n'est que sous des réserves expresses qu'il est permis de classer cet ensemble industriel parmi les grands établissements, car l'auteur du « besoigné » prend soin de nous informer qu'il ignore si le fourneau, la forge et la platinerie de La Soye appartiennent au même propriétaire. Ensemble ces établissements occupent 14 ouvriers : 5 au fourneau et 9 à la forge; le fourneau, d'après le propriétaire, donne 500 coulées par an, de 1,500 à 1,600 livres chacune, mais les rédacteurs du « besoigné » croient que ce chiffre est inférieur à la réalité et que la production doit arriver à 1,350 gueuses par an. On y produit aussi 1,000 livres de poterie de fonte; aucun renseignement n'est donné concernant la production des autres divisions de l'entreprise; le maître de forge, le sieur La Ramée, a refusé de faire connaître la production de la forge et de la platinerie; la date de la fondation est inconnue; après avoir été détruit, cet établissement a été remis en activité le

[1] La Soye, dépendance de Gérouville, province de Luxembourg.

11 septembre 1603. Ces établissements jouissent d'un octroi dont on ne donne pas la date, sous condition de payer par an aux domaines une somme de 22 florins. Comme dans les autres établissements, un assez fort contingent de travailleurs se trouvent occupés dans les forêts (200 environ) à la coupe des bois, que 15 charbonniers réduisent sur place en combustible. Le minerai vient en partie de la province de Luxembourg; le reste est importé de France, d'où on en envoie 300 charrettes par an. D'après le « besoigné », chaque charrette acquitte un droit de sortie de 2 livres 11 sols; la production s'écoule en France, dans le pays de Liége et dans la province.

Fourneau de Hisser Hutte et forge de Walhorne[1]
(ff. 1677 et 1678).

Ces deux établissements, de fondation récente à l'époque de l'enquête, — ils remontent à l'année 1760 — appartiennent au capitaine Charlier. Le fourneau produit 600 mille livres de fer par an, la forge 1,700 à 1,800 livres de fer toutes les vingt-quatre heures, mais comme elle est fréquemment arrêtée par les inondations ou le manque d'eau, on n'a pu évaluer sa production annuelle. Ces établissements ont reçu un octroi le 5 octobre 1760, mais le propriétaire a refusé d'en laisser connaître les conditions aux agents enquêteurs; nouvel exemple des difficultés rencontrées dans leur tâche par les employés chargés de l'enquête. Le nombre des ouvriers du fourneau est de vingt-deux; à la forge, on occupe sept ouvriers. Le fer provenant du fourneau est destiné exclusivement à la forge; les fers qui proviennent de celle-ci s'exportent en Allemagne et se répandent aussi dans la province. Les minerais proviennent des environs, et le bois se tire de la forêt d'Hertogenwald.

[1] Ces deux localités, alors comprises dans le Limbourg autrichien, appartiennent aujourd'hui à la Prusse rhénane.

Fourneau, forge et platinerie de Chanxhe[1]
(*ff. 1320 et 1321*).

Cet établissement occupe quarante-deux ouvriers, mais le besoigné ne nous dit pas la manière dont ils se répartissent entre les diverses divisions. L'établissement de Chanxhe, qui appartient à N.[2] Hauzeur, produit des chaudrons de fer, des pots, des tacques de cheminées, des poids de balance et des étuves. Ni l'importance ni la valeur de la production ne sont mentionnées. La date de la fondation serait 1764; cependant, nous voyons que déjà le 1er décembre 1756 certaines faveurs fiscales avaient été accordées par lettres du Conseil des finances à la mère du propriétaire actuel. La fonderie s'approvisionne de matières premières dans les environs, le pays de Luxembourg et celui de Stavelot. Elle écoule sa production dans le pays de Liége, où elle a à supporter un droit d'entrée de 3 sols 6 deniers le cent pesant, la Hollande et les Pays-Bas autrichiens, mais non sans solder le droit du soixantième en traversant le territoire de la principauté liégeoise.

Fonderie de fer et grosse forge de Donmeldange[3]
(*ff. 1413 et 1414*).

D'ancienne date, d'après le document que nous analysons, il aurait existé à Donmeldange des établissements métallurgiques que le « besoigné » désigne sous le nom de « fonderie de fer et grosse forge ». Nous pensons qu'il y a erreur matérielle dans cette dénomination et que les établissements métal-

[1] Dépendance de Sprimont. Cf. WARZÉE : *Exposé historique de l'industrie du fer dans la province de Liége*. Liége, 1861, p. 65.

[2] Dans les besoignés, la lettre *N* précède souvent le nom patronymique, lorsque le prénom n'est pas connu du rédacteur.

[3] Actuellement Grand-Duché de Luxembourg.

lurgiques de Donmeldange sont un *haut fourneau*, une fonderie et une forge. La production consiste en fonte, en fer et en poteries de fer; elle atteint une importance de 600 à 700 mille livres par an; les 30 ouvriers de l'usine se divisent comme suit : 6 fondeurs de poteries et de bombes, 6 forgerons, 10 ouvriers aux forges, 8 qui s'occupent de l'extraction et du lavage des minerais. On compte de plus 50 ouvriers travaillant dans les bois et 6 voituriers utilisés pour le transport du bois et des minerais. Les minerais sont tirés de la localité même et de ses environs immédiats; le charbon de bois est fourni par la forêt domaniale de Grinewald. Le fourneau livre sa production à la fonderie, mais le fer en barres et les poteries coulées produits par les autres divisions de l'établissement ont le pays de Trèves et l'Allemagne pour débouchés.

Fourneau et forge de Differdange[1] (*ff. 1481 et 1482*).

Le fourneau et la forge de Differdange — fondés en 1614 et qui reçurent un octroi du duc de Lorraine en 1615 — produisent de 400 à 500 mille livres de fer et de 40 à 50 mille livres de poteries. Le personnel ouvrier comprend : 4 ouvriers au fourneau, 2 mineurs employés à l'extraction du minerai, 8 ouvriers à la forge, soit, en tout, 14 ouvriers. On occupe en outre 2 charbonniers avec 2 aides, 6 dresseurs de cordes et bûcherons et, paraît-il, une centaine de voituriers. Le minerai s'extrait des gisements des environs et le charbon de bois des forêts toutes proches. Les importations de bois et charbon venant de la Lorraine ont dû cesser à la suite de la prohibition qui a été édictée dans ce pays. La production est destinée à la province de Luxembourg et au pays de Liége.

[1] Orth. du ms : Tifferdange.

Fourneau, forge et fenderie de Boulendorff[1]
(ff. 1433 et 1434).

Un ordre religieux — que le « Besoigné » ne désigne pas — possède à Boulendorff un fourneau, une forge et une fenderie érigés en 1763 seulement. On n'a pu connaître l'importance, ni la valeur de la production. Au fourneau sont occupés 5 ouvriers, 14 à la forge, 2 à la fenderie. On emploie encore une cinquantaine de charretiers, boquillons et charbonniers. Les matières premières viennent de la province même; on espère avoir Cologne et la Hollande pour débouchés.

Forge de Grandvoir[2] *(ff. 1357 et 1358).*

Les auteurs de l'enquête ont recensé à Grandvoir, dans le département douanier de Marche, 1 forge, fondée en 1667, et composée de 3 feux toujours en activité; la production s'élève à 1,000,000 de fers en barres de toute espèce; le personnel ouvrier se compose de 22 personnes : 3 marteleurs, 5 affineurs, 8 goujats et 6 valets. La matière première vient des fourneaux de la province; la production s'écoule au pays de Liége où elle doit acquitter un droit d'entrée de 5 liards par barre.

Fonderie de fer en poteries de Ferot[3] *(f. 1328).*

Cette fonderie est en activité depuis que le haut fourneau établi dans la même localité existe, c'est-à-dire depuis trois cents ans. Elle produit 175,000 livres de poterie de fer par an et occupe un personnel de 15 ouvriers : 5 pottiers et 10 valets. En vertu d'un octroi du Conseil des finances, accordé

[1] Actuellement Grand-Duché de Luxembourg.

[2] Dépendance de Tournay-en-Ardenne, province de Luxembourg.

[3] Ferot ou Ferot-le-Fourneau, dépendance de Ferrières, province de Liége.

le 27 août 1755, cette fonderie jouit pour ses produits de l'exemption de tous droits de sortie. Elle exporte ses produits au pays de Liége où ils ont à acquitter le droit du soixantième.

Affineries, forge et macqua [1] *de Marche-les-Dames (ff. 1214 et 1215).*

Le groupe des établissements métallurgiques de Marche-les-Dames n'est pas sans importance. Outre un fourneau dont la population ouvrière ne dépasse pas le chiffre normal des établissements de cette nature (8 ouvriers), et que, pour cette raison, nous ne classons point parmi les grands établissements, il comprend 2 affineries, 1 forge et 1 macqua; tous ces établissements, dont la date de fondation est éloignée sans qu'on la puisse préciser, appartiennent au même propriétaire, le baron de Barré d'Ouchenée. Les établissements envisagés ici ont pour objet la réduction des gueuses en barres et en verges; le macqua sert à battre les fers en barres et à les rendre plus menus. Aucun renseignement n'est fourni sur l'importance et la valeur de la production; les deux affineries et le macqua occupent en tout 21 ouvriers, à savoir : 6 affineurs, 6 marteleurs aux affineries, 3 marteleurs au macqua, 1 charpentier, 1 ferronnier et 4 mesureurs. En vertu d'une ordonnance du 15 juillet 1762, les produits des usines sont libres de droits de sortie; on les envoie dans toute la province, à Charleroi, à Gosselies et au pays de Liége, où ils paient à l'entrée le droit du soixantième.

*
* *

Il n'est pas sans intérêt de constater qu'une certaine concentration capitaliste semble naître, dès cette époque, dans l'industrie métallurgique. Reconstituer en un ensemble les

[1] Le *macqua* est l'équivalent du *martinet;* le plus souvent ce sont des établissements annexés aux affineries; ils complètent l'épuration des métaux déjà traités et en opèrent l'étirage en barres de différents calibres.

divisions d'établissements situés dans la même localité ou dans des localités distinctes, est sans doute une tâche hérissée de difficultés à raison de la pauvreté des éléments permettant d'identifier les noms des exploitants et à cause de cette circonstance, que les « besoignés » ont pu indiquer parfois seulement celui des propriétaires non exploitants. Nous avons essayé toutefois de vaincre ces difficultés et nous n'avons procédé qu'avec la plus grande prudence. Ces réserves faites, on trouvera peut-être quelque intérêt aux notes qui suivent.

Personnes exploitant cinq établissements métallurgiques.

Le « sieur Montpellier » exploite 1 fenderie et 2 macquas à Yvoir, en même temps que 2 fourneaux, sis l'un à Moulin, l'autre à Houx. Les « besoignés » signalent, en outre, que le « sieur Montpellier d'Annevoye » exploite 1 fenderie à Burnot en société avec la dame veuve Rasquin et la dame veuve François Raymond, et 2 forges à Annevoye. Il est impossible de dire si les deux rapports visent la même personne, ou non.

Personnes exploitant quatre établissements métallurgiques.

Le baron de Barré d'Ouchenée : 1 fenderie à Yvoir, en société avec la dame Moreau et le sieur Misson, 1 forge située sur le ruisseau de Goyet, 1 macqua à Marche-les-Dames et 1 fourneau dans la même localité. Ces deux premiers établissements sont désignés dans le « besoigné » comme exploités par le baron d'Ouchenée; les deux autres, par le baron de Barré d'Ouchenée. Nous sommes enclin à croire qu'il s'agit de la même personne.

Le seigneur de Gougnies : 1 fourneau, 2 forges et 1 macqua, à Gougnies.

La dame Moreau exploite 1 fenderie à Yvoir, en société avec le sieur Misson et le baron de Barré d'Ouchenée; 2 forges et 1 fourneau à Rouillon.

Personnes exploitant trois établissements industriels.

Le sieur André Puissant exploite 1 usine à raffiner et à battre le fer à Aiseau ; 1 fenderie à Charleroi en société avec les sieurs Joseph Puissant et Lanaut, et 1 forge à Acoz.

Le sieur Jos. Renson exploite 1 fenderie à Yvoir; 1 forge située sur le ruisseau de Goyet et 1 fourneau sur la rive gauche de la Meuse, entre Namèche et Marche-les-Dames.

La dame veuve du bourgmestre Rasquin exploite 1 fenderie à Burnot en société avec le sieur Montpellier d'Annevoye et la dame veuve Raymond ; 1 forge située sur le ruisseau de Goyet et 1 fourneau à Wépion.

La dame veuve François Raymond exploite 1 fenderie à Burnot en société avec la dame veuve Rasquin et le sieur Montpellier d'Annevoye; 1 forge à Burnot et 1 fourneau à Rouillon.

Le baron de Rosée exploite 2 forges à Ermeton et 1 forge à Anthée.

Le vicomte Desandrouin exploite 1 forge et 1 macqua à Charleroi et 1 forge à Walcourt.

Le sieur Joseph Puissant exploite 1 fenderie à Charleroi en société avec André Puissant et Lonaut, 1 macqua à Gougnies et 1 forge à Acoz.

Industrie du tissage de la laine et des étoffes mélangées.

Après avoir occupé, dès le haut moyen âge [1], une place absolument prépondérante dans l'économie industrielle de la

[1] Voir PIRENNE, *Histoire de Belgique* (des origines au commencement du XIVe siècle), pp. 249, 254-257.

Belgique, les industries textiles subirent un temps d'arrêt, et dans certaines villes même, ce fut une décadence complète; les grands centres de l'industrie lainière disparurent presque entièrement et une localisation industrielle nouvelle, à l'est de la Belgique, au lieu de l'ouest, apparut vers la fin du XVe siècle [1]. Au milieu du XVIIIe siècle, voici comment, d'après le document analysé ici, se répartit l'industrie du tissage de la laine et des étoffes mélangées.

La *fabrication du drap*, sans atteindre le degré de prospérité qu'elle avait connu quelques siècles auparavant, se trouvait encore représentée dans d'assez nombreuses localités. Trois régions semblent apparaître assez nettement si l'on analyse les réponses des contrôleurs des douanes.

La première et la plus importante est la région immédiatement proche de *Verviers* et d'*Eupen*, centres de l'industrie drapière. Les renseignements font évidemment défaut pour Verviers, qui faisait partie du pays de Liége et était en dehors du cercle d'investigation des agents du gouvernement autrichien. Pour Eupen et la partie du pays de Limbourg faisant partie des Pays-Bas autrichiens, ils sont assez abondants et montrent que l'industrie drapière avait pris, dans ces régions, une réelle importance. A Eupen, on compte 50 patrons avec plus de 340 métiers battants; la production atteint 21,780 pièces par an, d'une longueur de 40 aunes chacune. Toute cette fabrication se fait sous le régime très libéral de l'octroi du 15 juin 1718, qui a exempté de tous droits d'entrée les matières premières venant de l'étranger et destinées à l'industrie des draps et des étoffes de laine de la province de Limbourg [2]. Hodimont est, après Eupen, le centre le plus important de l'industrie drapière limbourgeoise; on y compte 22 patrons et 285 métiers; viennent ensuite : Dison, 99 métiers; Pont d'En-

[2] Pirenne, *Histoire de Belgique*. II (du commencement du XIVe siècle à la mort de Charles le Téméraire), p. 391.

[1] Cf. Bigwood, *op. cit.*, pp. 235 et suivantes, pour l'analyse de la situation du Limbourg sous le rapport des droits de douane.

sival, 25 métiers; ville de Limbourg et faubourg, 24 métiers; faubourg de Limbourg, ban de Baelen et Goé, 14 métiers.

Un autre centre occupe la partie des Pays-Bas autrichiens qui constitue maintenant le Grand-Duché de Luxembourg; il ne présente qu'une minime importance. Tout aussi peu intéressant est le centre industriel qui s'étend aux environs de Turnhout et comprend les villages de Baelen, Desschel, Arendonck, Bar-le-Duc, Wortel et Castel.

A *Gand*, la décadence du grand métier est complète et sa ruine achevée. Le « besoigné » renseigne encore l'existence de dix maîtres; les mesures de protection prises pour soutenir l'industrie ne servent qu'à prolonger son agonie; chaque négociant en draps, en gros ou en détail, est, par exemple, obligé de prendre chaque année 202 aunes de draps de la fabrication gantoise (ordonnances des 22 mai 1546, 23 juillet 1548, 17 février 1763); mais les marchands décrient eux-mêmes la marchandise et offrent de la revendre pour les deux tiers de leur prix coûtant [1].

Tandis que la fabrication des draps se localise à Verviers, à Hodimont et à Eupen, l'industrie des étoffes de laines communes, dites serges [2] et honschottes, occupe tout le pays de Herve et les villages proches de la rive droite de la Meuse, où s'étend maintenant l'industrie armurière. Nous citons Cheratte, Barchon, Housse, Saint-Remy, Richelle, Favechamps [3],

[1] Conseil des finances, registres, nº 830, p. 413.

[2] Honschottes ou *Hondschoote*, sorte de serge légère. Syn. : *Saye*. Serge : Étoffe de laine croisée qui se manufacture sur un métier à 4 marches. La serge est une espèce de tissu composé de fils de laine entrelacés les uns dans les autres d'une certaine manière qui forme la croisure. Ceux qui vont d'un bout de la pièce à l'autre s'appellent *la chaîne* et les autres qui sont disposés sur la largeur de l'étoffe se nomment *la trame*. (D'après J. SAVARY DES BRUSLONS, *Dictionnaire de commerce, d'histoire naturelle et des arts et métiers...*, continué par P.-L. Savary. Copenhague, Philibert, 1759-1765, 5 vol. in-fol.) Nous devons à l'obligeance de M. D. Warnotte, bibliothécaire de l'*Office du travail*, les renseignements relatifs aux anciens tissus dénommés dans les « besoignés ».

[3] Orthographe du manuscrit : Faveschamps; actuellement dépendance de Mortier et Trembleur.

Boland, Hacboister [1], Forémont, Noblehaye [2], Mortier, Julémont, Herve, Charneux, Thimister, Hodimont [3], Henri-Chapelle, le ban d'Aubel, Aubin [4], Warsage, Mortroux et Val-Dieu [5], ensemble 223 métiers. Le restant de la fabrication n'existe qu'a l'état sporadique.

Ce serait dépasser les limites du cadre que nous nous sommes tracé pour cette étude que d'analyser l'infinie variété de la production lainière dans le reste du pays; signalons seulement Anvers, où 3,000 personnes travailleraient à la production de dimittes, siamoises et flanelles; Bruges, où 762 ouvriers seraient occupés à la fabrication des serges noires et des étoffes de laine et coton; Aiseau, Braine-l'Alleud où plus de 100 personnes seraient employées dans l'industrie lainière, puis encore Malines, Nivelles, Menin, Beaumont, Mons et Namur. Nous réservons pour l'analyse complète des « Besoignés » le tableau intéressant de l'industrie textile dans son ensemble.

Sans que l'on puisse l'affirmer avec une entière certitude, il semble bien, toutefois, que pour la plus grande partie, la production est dans le régime de la *fabrique collective* ou de *l'industrie à domicile;* il en est ainsi, sans aucun doute, pour la filature de la laine, et l'énorme majorité des tisserands paraissent travailler chez eux. C'est ce qui explique le petit nombre d'établissements que nous avons pu compter parmi les grandes fabriques existant au milieu du XVIII[e] siècle.

I. — *Manufacture impériale et royale de Malines (f. 131).*

Fondée en 1761, par P.-J. Beerenbroeck et C[ie], octroyée le 18 mars de la même année, elle occupe 72 métiers et donne de l'ouvrage à 434 personnes. La production est aussi variée

[1] Dépendance de Bolland.
[2] Idem.
[3] Un seul métier, tandis qu'il y en a 285 occupés à la fabrication des draps.
[4] Dépendance de Neufchâteau lez-Visé.
[5] Dépendance de Charneux.

qu'importante. Le « besoigné » de 1764 donne le détail ci-après de la production annuelle :

Tissus.	Pièces.	Prix par pièce.		Valeur totale.	
—	—	—		—	
Panne [1].	350	55	florins.	19 250	florins.
Flanelle fine (dite hollandaise) .	638	47.15	—	30 464.10	—
Baracan [2]	100	51.5	—	5.125	—
Boiset	264	33	—	8.712	—
Flanelle commune	880	32	—	28.160	—
Bazin et dimitte [3]	140	40	—	5.600	—
Baye, carisaye et ratine [4]. . .	232	36.10	—	8.468	—
Total . . .	2.604		Fl.	105.819.10	

[1] Étoffe de soie veloutée qui tient le milieu entre le velours et la peluche. (Savary, *loc. cit*, v°.)

[2] Étoffe non croisée qui est une espèce de camelot d'un grain beaucoup plus gros que l'ordinaire. On s'en sert à faire des manteaux, des surtouts et autres semblables vêtements, pour se garantir de la pluie. Les baracans se tissent et se travaillent sur un métier à deux marches. Le fil de la trame en est simple retors, et fin filé; la chaîne est double ou triple. La matière la plus ordinaire dont on se sert pour les fabriquer est la laine, quelquefois on y fait entrer du chanvre (Valencienne, Lille, Abbeville, Amiens et Rouen). (Savary, *loc. cit.*, v°.)

[3] C'est une des deux espèces de toile de coton qui se fabriquent dans l'île de Siphanto ou Sophanté (Savary, *loc. cit.*, v°).

[4] *Baye :* Savary renvoie au mot *Bayette.* Étoffe de laine non croisée, fort lâche, tirée à poil d'un côté. C'est une espèce de *Revêche* ou de flanelle très grossière et très lâche. Il se fabrique quantité de bayettes à Colchester, où elles sont appelées *bayes.* On en fait aussi en Flandre assez considérablement, particulièrement à Tournay, à Lille, à Neuf-Églises.

Carisaye. — Savary appelle *Carsayes* des étoffes de laine croisée, sorte de grosse serge à deux envers et à poils des deux côtés, qui venaient surtout d'Angleterre. Il est possible que *carisaye* et *carsaye* soient des termes désignant le même tissu.

Ratine. — Sorte d'étoffe de laine croisée qui se fabrique sur un métier à quatre marches, de même que les serges et autres semblables étoffes qui ont de la croisure. La ratine est une manière de tissu fait de fils de laine entrelacés les uns dans les autres d'une certaine façon qui en forme la croisure. Les ratines sont des étoffes d'hiver qui servent à faire plusieurs sortes de vêtements tant pour hommes que pour femmes. (Savary, *loc. cit.*, v°.)

Le détail du personnel occupé est intéressant parce qu'il montre l'alliance des deux régimes économiques en faveur : la fabrique et la manufacture [1], c'est-à-dire la production en atelier et la production à domicile. On emploie à la fabrication 74 tisserands, 59 garçons pour les aider, 6 doubleurs et tourneurs de sayette, 12 éplucheurs de laine y compris le contremaître, 2 tireurs de sayette, 5 tondeurs et cardeurs, 6 apprêteurs et presseurs, 4 aides, 4 teinturiers et laveurs, 3 surveillants et commis. On peut supposer que ce personnel travaille en atelier. Par contre, travaillent à domicile : 29 fileurs de coton habitant le département (douanier) [2] de Turnhout; 72 fileuses de coton au département de Moll ; 81 fileuses de laine au département de Dessel; 45 fileuses de laine au département de Walcourt, et 32 fileuses en sayette. Si cette distinction est exacte, on aurait donc, sur un personnel total de 434 personnes : 175 ouvriers en atelier et 259 ouvriers à domicile; il est à remarquer que le personnel en atelier semble exclusivement masculin.

Le fil et la laine viennent du pays; le coton et les ingrédients pour la teinture sont importés par la Hollande; le coton paie 15 sols par cent pesant comme droit de sortie de ce pays; le bois à teindre moulu acquitte 2 °/₀ et le bois à teindre non moulu 3 °/₀ *ad valorem.*

L'exportation est peu importante; presque toute la production s'écoule dans le pays. On peut attribuer ce fait à la fondation récente de la manufacture.

La même firme exploite à Moll, où elle a déjà bon nombre de fileuses de coton, une manufacture de carisée, fondée à la même date que la manufacture de Malines, occupant 6 tisse-

[1] Nous employons ces termes dans le sens que Bücher a judicieusement défini. Voir *Études d'histoire et d'économie politique,* traduction de Hansay, pp. 138, 139, 140. Paris-Bruxelles, 1901.

[2] Ne pas perdre de vue que les « besoignés » sont dressés par les contrôleurs des douanes qui rapportent tout à l'unité administrative à laquelle ils sont accoutumés.

rands et 60 fileurs et fileuses. La production, au cours de l'année 1764, s'est élevée à 300 pièces environ, qui se vendent à Malines et dans la Campine.

II. — *Manufacture impériale et royale de Bruxelles* (*ff. 54, 55, 56*).

Charles Frison, directeur de la maison de correction, exploite à Bruxelles une manufacture composée de 34 métiers, connue sous le nom de manufacture impériale et royale de Bruxelles ; on y fabrique des carisayes, étoffes croisées, flanelles, baies, ratines, bazin et siamoise. La date de fondation de cette manufacture se place en l'année 1763. La production atteint un chiffre important. On a produit, au cours de l'année sur laquelle ont porté les renseignements, le nombre de pièces suivant :

Carisaye large	200	pièces d'une	valeur de	15,600	florins.
Carisaye étroite	250	—	—	9,250	—
Étoffe croisée.	250	—	—	7,250	—
Flanelle	1,000	—	—	16,000	—
Baye large.	100	—	—	7,200	—
Baye étroite	100	—	—	3,600	—
Ratinne.	150	—	—	11,250	—
Basin [1]	300	—	—	4.500	—
Siamoise [2].	400	—	—	10,000	—

[1] *Basin.* Étoffe croisée qui doit être fabriquée toute de fil de coton, tant en chaîne qu'en trame. Il y en a quelques-unes dans lesquelles on fait entrer du fil de chanvre, ou de lin et quelquefois du fil d'étoupe, mais ces sortes de matières sont défendues par les règlements en ce qui concerne la manufacture des basins... Ceux qui viennent de Bruges sont appelés Bonbasins. Les basins s'emploient à faire des camisoles, des jupons, des corsets, des courtepointes et des tours du lit d'été pour la campagne, des rideaux de fenêtres, des vestes, etc. (SAVARY, *loc. cit.*)

[2] *Siamoise.* Étoffe en coton de soie, ou lin et coton, ou en coton pur rayé. L'usage en fut introduit par les Siamois qui vinrent en Ambassade en France sous Louis XIV. (BERTHELOT, cf. *Grande Encyclopédie,* v°.)

La valeur de la production s'est donc élevée à 84,650 florins.

Il y a 60 ouvriers occupés. La manufacture est érigée à la faveur d'un octroi, non exclusif, du 23 mai 1763, accordant la franchise de droits pour toutes les matières premières de provenance étrangère, à la condition de s'adresser chaque fois au Conseil des finances. Le coton vient de Smyrne, la laine de Barbarie, le fil et la laine commune du pays. Pas d'exportation jusqu'à présent.

III. — *Fabrique de camelots de laine pure, à Tournai (f. 745).*

Le sieur Piat Lefebvre et Cie, qui exploite déjà à Tournai une fabrique de tapis de pied dans le genre de ceux d'Angleterre et de Paris, dirige aussi, dans la même ville, depuis l'année 1756, une importante fabrique de camelots de laine pure [1]. Le *Journal du commerce* du mois d'avril 1761 dit que la fabrication est celle des camelots de Lille; le rédacteur du *Voyageur dans les Pays Bas autrichiens*, ouvrage publié en 1783, dit que la fabrication consiste en camelots, calmandes [2], failles et serges.

En l'absence de renseignements précis sur la production de

[1] *Camelot.* Étoffe croisée qui se fabrique sur un métier à 2 marches... Les camelots sont propres à divers usages, suivant leurs différentes espèces et qualités. (Habillement et ameublement. (Cf. SAVARY, *loc. cit.*, v°.)

[2] *Calmande.* Étoffe... qui se fabrique dans le Brabant, et dans la Flandre, partie à Anvers, à Lille, Tournay, Tourcoing, Roubaix et Launay... cette étoffe est très lustrée et croisée en chaîne, ce qui fait que la croisure ne paraît que d'un côté, qui est celui de l'endroit. Elle se fabrique ordinairement toute de laine. Il s'en fait néanmoins quelques-unes dont la chaîne est mêlée de soie, et d'autres où il entre du poil de chèvre... La calmande est propre à faire des habits, des robes de chambre, des jupons, des meubles et est d'un excellent user. (Cf. SAVARY, *loc. cit.*, v°.)

la fabrique de Tournai, nous avons tenu à rapprocher ces deux informations dissemblables [1].

La fabrication annuelle est évaluée à 1000 pièces de 80 aunes chacune, valant au total 40,000 florins. Le prix par aune varie entre 7 et 40 patars; la qualité vendue le plus communément vaut de 18 à 20 patars l'aune.

Le personnel se compose d'ouvriers occupés à l'atelier, et d'autres, surtout des femmes, travaillant à domicile. Le nombre des ouvriers en atelier est de 62; il se décompose de la façon suivante : 30 ouvriers principaux; 12 épouleurs; 8 peigneurs de laine; 12 bobineurs, éplucheurs et teinturiers. On remarquera que tous ces ouvriers semblent appartenir au sexe masculin. Par contre, le personnel employé à domicile se compose exclusivement de femmes : 800 fileuses réparties entre les villages de Hanaise [2], Rougy [3], Rumes [4] et Bourguilles [5]. Ces femmes semblent avoir l'agriculture pour profession principale, car elles ne filent la laine que pendant la mauvaise saison : de la Toussaint à Pâques.

La laine vient du pays : on en emploie 20,000 livres; on en importe aussi 3,000 livres de la Hollande, grevées de 40 florins de droits de sortie.

Le marché inférieur absorbe la production, sauf qu'on commence à envoyer dans le pays de Liége de petites quantités de tissus.

IV. — *Manufacture de taffetas et de tissus de soie de Tournai (ff. 742 à 744).*

D'abord fondée à Malines en 1760, cette manufacture a été transférée à Tournai en 1763; elle appartient au « Sr Audibert Carré, homme de probité et de conduite, natif des environs

[1] *Le Voyageur dans les Pays-Bas autrichiens, ou Lettres sur l'état actuel de ces pays.* Amsterdam, 1783, t. VI, p. 126.

[2] Dépendance de Flobecq.

[3] Orthographe du manuscrit : Rougi.

[4] Orthographe du manuscrit : Rhumes.

[5] Nous n'avons pu identifier ce nom.

de Lyon. où il a été établi longtemps ». La production consiste en taffetas noir pour mantelets, taffetas de Florence doubles et simples, mouchoirs de soie et de coton, étoffes rayées et unies composées de soie et de coton pour habillements; la valeur en est portée dans le « besoigné » à 25,000 florins par an, mais on ne donne aucun détail sur l'importance de la production pour chaque article déterminé. Les 16 métiers battants occupent 29 ouvriers, savoir : 15 tisserands [1], 8 épouleurs et 6 dévideurs de soie. Le 23 juin 1763, un octroi a été accordé à Carré, mais le document analysé n'en reproduit pas les conditions. Les soies, d'une valeur de 6,000 florins, viennent d'Italie *via* Hollande ; à la sortie de ce pays, elles acquittent un droit de 3 sols par livre ; le coton filé vient du Levant ou de la Guadeloupe par la même voie; il ne supporte que des droits modiques de sortie. La fabrication est surtout destinée à la Hollande, où elle est frappée d'un droit d'entrée de 3 %. Le manque de fonds est le principal obstacle au développement de la fabrication; Carré se plaint aussi d'être obligé de faire teindre ses soies à Anvers.

V. — *Manufacture royale de Bruges* (*f. 498*).

Fondée en 1751, jouissant, en vertu d'un octroi dont le « besoigné » ne donne pas la date, de la libre entrée des matières premières et de la libre sortie des produits, cette manufacture fabrique des cotonnettes à fleur et autres, des flanelles en laine et en coton, des toiles de coton façon de Rouen, des siamoises, des camelots, des toiles de fil et de coton pour tabliers, soit mille pièces au total. Au mois de mai 1761, le *Journal de Commerce* donne sur la nature de la production les renseignements ci-après : la manufacture produit des siamoises sur soie, des moirettes, des siamoises bleu et blanc, des cotonnettes, des flanelles, chaîne blanche et chaîne noire, des calmandes et des camelots. Le personnel ouvrier se compose de 146 personnes : 35 ouvriers

[1] Non compris le fils du patron, au total 16 tisserands.

au métier, 32 bobineurs, épouleurs et cardeurs, 10 évideurs, ourdisseurs et peigneurs de laine, 3 teinturiers, 16 fileurs de laine et 50 fileurs de coton. Il est permis de croire que ces deux dernières catégories d'ouvriers travaillent à domicile, comme c'est la règle dans l'industrie de la filature. Les teintures et le coton en laine viennent de la Hollande; la laine filée vient du pays et de la Silésie; la laine brute, du pays. La production s'écoule à Bruges et ses environs, ainsi que dans le restant du pays; il semble qu'il n'y ait pas d'exportation.

VI. — *Manufacture d'étoffes de laine à Koekelberg* (*f. 60*).

Il y a dans cette localité, proche de Bruxelles, une manufacture de baye et de carisaye. Elle a été fondée en 1760 et appartient au nommé t' Kint. Au moment de l'enquête, faute de débouchés, la production est arrêtée en grande partie : 5 métiers seulement sont en activité. On y fabrique surtout de la carisaye (140 pièces); la production des bayes n'atteint que 60 pièces; le tout d'une valeur de 12,300 florins. Le nombre des ouvriers est de 21; le chef d'entreprise n'a obtenu aucun octroi de fabrication.

Les « besoignés » renseignent d'autres entreprises occupant un nombre assez élevé d'ouvriers, mais l'absence de toute classification professionnelle des ouvriers ainsi que d'autres éléments trop longs à détailler, nous porte à croire, jusqu'à plus ample information, qu'il s'agit d'établissements établis sous le régime de la fabrique collective.

Faïenceries et fabriques de porcelaines.

La fabrication des faïences et porcelaines a été l'une des industries favorites du XVIIIe siècle. En Belgique, les encouragements de toutes sortes ne lui ont pas fait défaut, tant de la part du gouvernement que des autorités locales; on pourra s'en convaincre en lisant les excellentes « Recherches sur les

anciennes porcelaines de Tournai », publiées en 1883 par M. *Eugène Soil*. Par sa nature même, la fabrication des faïences et des porcelaines ne peut s'exécuter qu'en atelier; aussi, est-ce une des rares industries pour lesquelles nous n'ayons pas à nous préoccuper de déterminer, dans chaque cas particulier, la nature des rapports économiques entre patrons et ouvriers; c'est aussi l'une de celles où la population ouvrière de chaque établissement atteint le plus fréquemment un chiffre élevé; sur sept indications recueillies dans les « besoignés », nous n'avons dû en négliger ici qu'une seule se rapportant à une exploitation de trop minime importance (1 faïencerie à Chimay).

1. — *Manufacture impériale et royale de Tournai* (*ff. 737 à 742*).

La manufacture de porcelaine de Tournai, rachetée en 1751 à François Carpentier par Fr.-Jos. Peterinck et devenue, dès le 7 août 1752, la *Manufacture impériale et royale de porcelaine de Tournai*, est non seulement l'une des fabriques qui, au XVIIIe siècle, portèrent le plus haut le renom industriel et artistique de notre pays, mais aussi l'une des plus importantes de la Belgique. D'après son historien, M. *Eugène Soil*, « au point de vue artistique et manufacturier, elle mérite d'être rangée parmi les usines d'Europe les plus fameuses, et elle supporte avantageusement la comparaison avec la célèbre manufacture de Sèvres qui, comme elle, s'adonna à la fabrication de la pâte tendre [1].

Le rédacteur du *Voyageur dans les Pays-Bas autrichiens* note que cette fabrique « donne des produits élégants, solides et à bon marché. Elle est plus utile que la manufacture de Sèvres ne l'est à la France, puisque seuls les gens extrêmement riches peuvent acheter la porcelaine de Sèvres » [2].

[1] *Recherches sur les anciennes porcelaines de Tournai*, p. 31. Paris, 1883.

[2] *Op. cit.*, t. VI, p. 129.

La manufacture de porcelaine de Tournai occupa régulièrement un nombre considérable d'ouvriers : en janvier 1752, elle employait 43 ouvriers, et Peterinck sollicitait du magistrat de Tournai la faveur de recevoir 10 apprentis ; deux années plus tard, le nombre de ceux-ci fut porté à 20 ; en 1756, on note un léger recul dans l'activité de la fabrique qui n'occupe plus que 40 ouvriers, mais en 1757, le nombre des ouvriers monte à 80 et en 1761 il atteint la centaine. Au moment où les contrôleurs des douanes rédigent leur « besoigné » relatif à l'usine de Peterinck, vient de s'ouvrir la troisième période de la fabrique, caractérisée par la construction (en 1763) de nouveaux et importants bâtiments ; aussi le nombre des ouvriers est-il de 200, y compris 10 contremaîtres et teneurs de livres. En 1781, enfin, le personnel ouvrier dépassait le chiffre de 400 personnes [1].

Retraçons, d'après le « besoigné », l'état de la manufacture impériale et royale de Tournai en 1764. Ce document présente une grande précision, à raison sans doute de l'importance de la fabrication et de l'intérêt que chacun — et en tout premier lieu le gouvernement — y attachait.

Le premier soin de Peterinck, après avoir fourni son chef-d'œuvre, fut de solliciter un octroi du gouvernement. Il lui fut accordé le 3 avril 1751 et comporte quatorze articles. Les principales faveurs accordées à Peterinck sont les suivantes [2] :

1° Octroi exclusif de fabrication pour toute l'étendue des Pays-Bas et une durée de trente années ; 2° Liberté du débit des articles de la fabrique pendant trente ans, sans qu'aucun corps de métier puisse y mettre obstacle ; 3° Octroi exclusif de fabrication, mais seulement pour le district de Tournai et Tournaisis, et pour une durée de trente années en ce qui concerne les faïences, grès d'Angleterre et brun de Rouen ; 4° Exemption

[1] Eug. Soil, *op. cit. Passim.*
[2] Eug. Soil, *op. cit.* Pièces justificatives, pp. 311-321. Voir le texte *in extenso* de l'octroi de 1751.

des droits d'entrée sur les matières premières et des droits de sortie sur les produits achevés; exemption des droits de barrière; 5° Les corps de métier n'auront rien à voir dans l'emploi qu'il fera d'ouvriers pour les travaux de la fabrique; 6° Exemption du guet et de garde pour Peterinck et ses ouvriers, pendant la durée de l'octroi; 7° Les ouvriers ne pourront quitter Peterinck sans juste cause. Si un ouvrier est convaincu de s'être engagé chez un fabricant étranger ou d'être allé travailler à l'étranger, il sera condamné à dix ans de prison et aux frais; 8° En cas de décès de Peterinck, les faveurs stipulées ci-dessus passeront à sa veuve et à ses enfants pour le terme accordé, à condition de verser au Trésor une somme annuelle de 6 livres. L'article 11 de l'octroi mérite d'être reproduit *in extenso* : « Il sera nommé par Ceux du Magistrat un Commissaire de leur corps pour connaître des differens qui pourront survenir entre le suppliant et ses ouvriers et de ceux des mêmes ouvriers entre eux, à l'effet de les terminer à l'amiable si faire se peut, si non y être fait droit sommairement par ceux du Magistrat sur le raport du dit Commissaire. » Il est intéressant de constater qu'en favorisant l'établissement d'une grande fabrique, le gouvernement se soit, du même coup, préoccupé d'organiser une sorte de tribunal de conciliation et d'arbitrage pour le cas où des différends viendraient à s'élever entre l'industriel et ses ouvriers.

Le « besoigné » ne donne pas le détail de la production, mais il nous fait connaître celui de la vente pendant l'année 1763. Cette année-là, la fabrique de Peterinck a vendu les quantités ci-après, dont le total représente une somme de 80,000 florins :

Porcelaine.	26,000	florins.
Faïence japonée	5,000	—
Faïence commune	38,000	—
Brun de Rouen	8,000	—
Noir d'Angleterre	3,000	—

D'après le contrôleur des douanes, si la production avait pu

se développer dans la proportion des commandes, la vente aurait atteint le chiffre de 180,000 florins. Ce sont le manque de place et le défaut de moulins qui causent cette situation. Si l'on pouvait toujours employer de la terre bien préparée, on aurait 10 % moins de déchets, les prix pourraient être baissés et les débouchés augmentés en conséquence.

La production semble d'ailleurs avoir subi d'assez fréquentes et importantes fluctuations, auxquelles correspondaient des oscillations analogues dans le nombre des ouvriers. Au moment où le « besoigné » est rédigé, la fabrique de Peterinck est dans une situation prospère, bien que l'époque de pleine splendeur soit postérieure à cette date. Elle occupe 200 ouvriers dont voici la répartition professionnelle : 20 peintres formés, 20 arrivés à la dernière époque de leur apprentissage, 30 jeunes apprentis, 20 tourneurs et 6 mouleurs pour la faïence, 2 tourneurs pour la porcelaine, 80 manœuvres pour mettre en couverte, 10 contremaîtres et teneurs de livres.

Cette répartition n'est d'ailleurs pas de la dernière précision, car il serait difficile de distinguer absolument les ouvriers qui travaillent à chaque espèce d'ouvrage.

Les terres et le bois nécessaires viennent des environs de Tournai; le plomb et l'étain sont importés d'Angleterre; on croit que l'étain n'a pas de droits de sortie à supporter.

Au sujet des débouchés, le « besoigné » fournit les renseignements suivants :

Produits exportés.	Pays.	Valeur de l'exportation.
—	—	—
Porcelaine et faïence	Hollande	9,000 florins.
—	France	12,000 —
—	Liége	13,000 —
Faïence	Iles françaises . . .	4,000 —
Bijouterie (statuettes). . . .	Espagne	2,000 —

La vente à l'intérieur des Pays-Bas autrichiens représente une valeur de 40,000 florins.

Comme presque dans tous les cas, les barrières douanières forment un gros obstacle au développement de notre commerce; en France, depuis cinq ou six ans, les droits ont été relevés jusqu'à 25 sols de France par livre pesant; ce droit équivaut à une prohibition, mais tout ce qui est destiné au marché français passe en fraude; la plus grosse partie des expéditions est destinée à Paris. La même observation s'applique au débouché des îles françaises. En Hollande, les droits s'élèvent à 8 florins le cent pesant. Au pays de Liége, les produits de la manufacture de Tournai n'acquittent que le droit du soixantième; le contrôleur des douanes note que le débouché de Liége augmente journellement et qu'il s'étend vers l'Allemagne. L'Espagne, qui achète des statuettes imitant la porcelaine de Saxe, exige, croit-on, 15 % de la valeur comme droit d'entrée [1].

II. — *Fabrique de faïence de Bruges (ff. 497 et 498).*

Fondée par Henry Pulinckx en même temps, à peu près, que la manufacture de Tournai, en 1750, la fabrique de faïence de Bruges, ensuite cédée à de Brauwer, était loin d'avoir pris le même développement au moment de l'enquête des contrôleurs des douanes. Elle fabriquait alors pour 15,000 florins de faïence commune, fine et japonée, et employait 34 ouvriers : 8 tourneurs, 1 mouleur, 1 modeleur, 2 peintres en japon, 9 peintres en faïence, 1 petreur (pétrisseur?), 1 émailleur, 2 faiseurs de carreaux façon Hollande et 9 journaliers. Par octroi du 5 avril 1753, les matières premières destinées à cette fabrique sont libres de droits d'entrée et les faïences qu'on y produit sont exemptes de droits de sortie. La terre vient de Tournai, l'étain et le plomb d'Angleterre. En France, les faïences paient à l'entrée 24 livres le cent pesant; le rédac-

[1] La partie du « besoigné » relatif à la manufacture de Tournai a été reproduite *in extenso* par M. Soil, dans son ouvrage déjà cité, pièces justificatives, p. 347.

eur du « besoigné » trouve que les droits mis par la Hollande sont vraiment prohibitifs. Malgré ces obstacles, la fabrique est prospère et l'on espère atteindre en 1765 le chiffre de 20,000 florins de production.

III. — *Fabrique de faïence de Bruxelles* (*ff. 12 à 14 et 55*).

La capitale est un centre de fabrication assez important de la faïence. En 1763, il y existe deux fabriques : l'une fondée en 1680, l'autre en 1753; une troisième est en construction. On évalue leur production à environ 26,000 florins pour chacune. Les débouchés sont surtout l'intérieur; l'exportation est de peu d'importance. La composition du personnel est traitée avec plus de détail dans les « besoignés ». La première fabrique occupe 36 ouvriers : 10 peintres, 8 façonneurs, 4 broyeurs de couleurs, 2 conducteurs de fours, 12 préparateurs de matières premières. Le nombre total des ouvriers occupés dans la seconde et de 30; il se décompose de la sorte : 8 peintres, 10 façonneurs, 2 préparateurs de matières premières, 2 broyeurs de couleurs, 2 ouvriers chargés de la direction des fours. Les deux manufactures jouissent de l'exemption des droits de sortie, mais pour l'une d'elles seulement cette faveur est accordée en vertu d'un octroi portant la date du 17 août 1754 [1].

[1] Dans son numéro de mars 1761, le *Journal du commerce* consacre une notice à « Philippe Mombaers, manufacturier de faïences de S. A. R., lequel fabrique à Bruxelles toute sorte de faïences ». Le même journal donne l'énumération suivante, qui n'est pas sans présenter quelque intérêt : plats, terrines ovales et rondes, terrines en forme de choux, melons, artichaux, asperges; pigeons, dindons, coqs, poules, anguilles, pots à beurre, saucières, cafetières; fontaines, bassins; moutardiers, poivriers; saladiers petits et grands, salières; pots à fleurs, plats, assiettes, paniers à fruits ovales et ronds; services de table complets, grands et petits; lustres à six et huit lumières, etc.

En 1764, les héritiers de Philippe Mombaerts (orth. du ms) dirigeaient celle des deux usines qui occupe 36 ouvriers.

IV. — *Fabrique de faïence, à Gand (f. 422).*

Il existe à Gand, depuis une centaine d'années environ, une fabrique de faïence qui occupe 16 ou 17 ouvriers; elle n'exporte pas ses produits et l'on n'a pas fourni de renseignements sur l'importance de la production.

Fabriques de papier, de carton et de papier peint.

L'industrie de la fabrication du papier est l'une de celles auxquelles les faveurs du gouvernement autrichien allèrent les plus nombreuses. Les octrois successivement accordés à Gautier, à Foppens, à Bivort et à Bauwens consacraient des privilèges importants : exemption des droits d'entrée et de sortie, restriction de la liberté des ouvriers attachés à ces usines, exemption pour le manufacturier et pour ses ouvriers de l'obligation du guet, des gardes, de fournir le logement aux soldats, etc. Cependant un document officiel, du 20 septembre 1755, constate que « depuis près d'un siècle qu'on a entrepris la fabrique en ce pays, on n'a pas encore réussi à faire de bon papier ». Les octrois successivement accordés ont été inutiles. Quelques années plus tard, le rédacteur du *Voyageur dans les Pays-Bas autrichiens* constate que presque tous les papiers d'impression qui se fabriquent dans le pays sont si inférieurs à ceux de l'étranger, que les bons imprimeurs du Brabant tirent presque tous ceux qu'ils emploient de la Lorraine, de Liége, de Rouen, de Lille et même de l'Auvergne. Le Conseil des finances reconnaît d'ailleurs cette infériorité, puisqu'il n'hésite pas à accorder l'exemption des droits d'entrée sur les papiers aux imprimeurs quand ceux-ci le demandent. Malgré cet insuccès, les fabriques de papier et de carton sont assez nombreuses dans les Pays-Bas au moment où les contrôleurs des douanes font leur enquête, et, parmi elles, on compte un certain nombre d'établissements importants.

A. — Papier et carton.

I. — *Papeterie près de Bouvignes (f. 1255).*

L'abbaye de Moulin, près de Bouvignes, exploite depuis plus de cent ans et aux conditions d'un octroi du 5 août 1716, une fabrique composée de quatre cuves pour la production de papiers de différentes sortes; 52 personnes y sont occupées : 11 formeurs, 4 gouverneurs, 4 leveurs de papier, 4 jeteurs de flottes, 4 apprentis, 1 maître de salle avec 2 garçons, 12 ouvriers pour la dilissoire, 10 employés au triage des chiffons. Les matières premières viennent du pays; le papier s'écoule à Namur, Gand, Bruxelles, Anvers et un peu dans le pays de Liége.

II. — *Papeterie à Bruxelles (f. 22).*

La fabrique de papier établie à Bruxelles date de 1736; elle produit 12,000 rames de papier, valant 48,000 florins; 70 ouvriers y sont occupés : 20 sont occupés au service des 4 cuves dont se compose la papeterie; les autres se divisent en colleurs, pressiers et trieuses de chiffons. Par octroi du 3 août 1757, cette usine jouit de l'exemption de tous les droits. Ses produits s'écoulent dans les Pays-Bas, en France et en Angleterre.

III. — *Papeteries à Hastières (ff. 1264 et 1265).*

Depuis une date relativement récente (1735 et 1756), l'abbaye de Waulsort a établi deux papeteries à Hastières; on y fabrique du papier de différentes sortes et qualités, mais les enquêteurs n'ont pu recueillir aucun renseignement sur l'importance et la valeur de la production. Les deux papeteries ne comprennent chacune qu'une seule cuve et emploient 26 personnes ensemble : 1 maître de salle et 1 aide, 2 gouverneurs de moulins et 2 aides, 2 presseurs, 2 coucheurs, 2 leveurs de papier,

2 jeteurs de flottes, 6 filles à la dissolissoire, 6 filles au triage des chiffons. L'octroi accordé le 10 mars 1756 à ces fabriques leur a été accordé à la condition de payer une redevance annuelle de 9 florins. Les chiffons se tirent du Luxembourg, du Hainaut et de Namur, les rognures de peaux employées pour coller le papier viennent de Namur et du Duché de Luxembourg, l'alun est importé du pays de Liége où il acquitte, à la sortie, le droit du soixantième. Le papier fabriqué se vend à Namur, à Bruxelles, à Anvers et à Gand; l'exportation vers la France est de peu d'importance; les droits d'entrée y sont de 38 sols la rame; au pays de Liége, le droit du soixantième est levé sur les papiers envoyés dans la principauté.

IV. — *Papeterie à Namur* (*ff. 1210 et 1211*).

Fondée en 1750, par Simon Bivort, qui obtient le 18 octobre de la même année un octroi du Conseil des finances, cette papeterie, exploitée au moment de l'enquête par la veuve du fondateur, comprend 2 cuves et emploie 26 ouvriers : 14 hommes et 12 femmes. Les spécialités professionnelles des ouvriers sont celles déjà notées plus haut, La provenance des matières premières et les débouchés sont les mêmes que pour les deux papeteries précédentes.

V. — *Papeteries du Brabant* [1] (*ff. 66, 69 à 71*).

Cette partie du pays renferme de nombreuses papeteries. La plus importante est située à Dieghem; fondée en 1730, octroyée le 6 janvier 1756, elle occupe 50 ouvriers et travaille avec 4 cuves; la valeur des 20,000 rames de papier qu'elle produit est évaluée à 80,000 florins. A Rhoo, une papeterie dont la production atteint une valeur de 16,000 florins, appartient à G. Frickx, imprimeur de S. M. ; elle occupe 26 ouvriers.

[1] Sur vingt et une fabriques de papier recensées en Belgique le 31 octobre 1896 (Recensement général des industries et des métiers), le Brabant ne compte pas moins de douze établissements. La localisation de l'industrie est donc sensiblement la même qu'au milieu du XVIII[e] siècle.

Enfin, 16 papeteries existent de temps immémorial à Uccle, à Saventhem, Forest, Huldenberg, Crainhem [1], Calvoet et Dworp [2]; elles produisent 22,300 rames de papier par an, valant 27,875 florins, et occupent 52 à 60 ouvriers.

B. — Papier peint.

Fabrique de papier peint pour ameublement à Bruxelles (f. 10).

Cette fabrique, de création assez récente (1758), produit par an 240 tentures de papier peint pour ameublement, valant 4,800 florins ; elle occupe 12 ouvriers : 6 imprimeurs et 6 préparateurs de couleurs; aucun octroi ne lui a été accordé; le papier qu'elle met en œuvre vient du pays, les couleurs sont importées de Hollande; on n'exporte pas les produits de cette fabrique.

Verreries.

Sous ce titre, nous comprenons les différentes industries dénommées dans la technique moderne verreries à vitres, verreries à bouteilles, cristalleries, cristalleries-gobeleteries. Les établissements de cette catégorie sont assez nombreux aux Pays-Bas au moment où les contrôleurs des douanes recueillent les renseignements qui leur sont demandés par le gouvernement. On compte, en 1764, trois verreries à vitres proprement dites, trois verreries à vitres où l'on fabrique en même temps des bouteilles, treize verreries à bouteilles, une cristallerie. La plupart de ces fabriques sont établies dans la province de Hainaut ; la cristallerie est installée à Namur; cette localisation de l'industrie verrière ne diffère pas de celle que l'on observe aujourd'hui, mais on remarque, en outre, des établissements de l'industrie verrière à Louvain, à Bruges, à Amblève,

[1] Orthographe du manuscrit : *Craynhem.*
[2] Nom flamand de *Tourneppe.*

à Bruxelles et à Eyckevliet [1] dans le Département douanier de Bruxelles. La localisation moderne de l'industrie est beaucoup plus étroite. Il faut sans doute attribuer ce fait à la nécessité pour les verreries de toutes sortes, de se fixer, de nos jours, à proximité des centres houillers à cause de l'énorme consommation qu'elles font de charbon de terre.

Bon nombre de verreries ont été érigées à la faveur d'octrois spéciaux; d'autres jouissent des privilèges locaux reconnus à certaines localités, comme Charleroi. Au surplus, le gouvernement ne se bornait pas à encourager l'industrie verrière au moyen de faveurs particulières; des mesures générales étaient prises, afin d'éviter que les ouvriers verriers ne fussent « débauchés » par de nouveaux concurrents des fabricants déjà établis. Un acte du 30 mai 1761 pour les propriétaires de verreries de Bruxelles, de Jumet et du faubourg de Charleroi est ainsi conçu :

« Son Altesse Royale ayant eu rapport du contenu en cette requête, a, pour et au nom de l'Impératrice Reine apostolique, de l'avis de ceux du Conseil des domaines et finances de Sa Majesté, déclaré comme elle déclare par la présente que nul des ouvriers des suppliants ne pourra sans leur consentement par écrit quitter leur service pour passer à celui d'un autre fabricant de bouteilles de verre, à moins qu'il n'en ait de justes causes parmi lesquelles ne sera point réputée l'augmentation du salaire, et que personne ne pourra débaucher les ouvriers à peine d'être contraint de les rendre, et en outre, cent écus d'amende, qu'au surplus les propriétaires des verreries qui s'émanciperont de débaucher les ouvriers des autres seront déchus incontinent de tous les grâces et faveurs que Sa Majesté leur a bien voulu accorder par ses octrois. Ordonne Son Altesse Royale à tous ceux qu'il appartiendra de se régler en conformité de la présente.

» Fait à Bruxelles, le 30 mai 1761. Signé Charles de Lorraine, etc. » [2].

[1] Dépendance de Hingene, province d'Anvers.

[2] Conseil des finances, registres, nº 265, p. 159.

S'il faut en croire d'anciens documents [1], la verrerie aurait été introduite en Belgique par Jean Colnet et son fils Colart Colnet, en 1464; les Colnet auraient été autorisés à s'établir dans le pays par Charles le Téméraire « comme il conste par un diplôme adressé au grand bailly d'Haynaut Messire Antoine Rolin, Seigneur d'Aymeries, et aux autres gens de son conseil de Mons donné à Bruxelles le 8 mars 1464 »

Toutes les verreries existant aux Pays-Bas à l'époque de l'enquête peuvent être considérées comme appartenant à la grande industrie. On analysera donc séparément les renseignements recueillis à ce sujet par les contrôleurs des douanes.

A. — Verreries a bouteilles.

I. — *Verrerie de Bruges (ff. 508 et 509).*

Fondée en 1741, la verrerie de Bruges est celle pour laquelle on renseigne aux « besoignés » le nombre le plus considérable d'ouvriers, encore que, sous le rapport de l'importance de la production, elle ne vienne qu'après un certain nombre d'établissements analogues. Au cours de l'année de 1763, on y aurait fait 35.000 bouteilles; la valeur n'en est pas indiquée. Cette production, relativement minime, aurait nécessité le concours de 42 ouvriers dont voici la répartition par spécialités professionnelles : 8 maîtres souffleurs, 6 garçons, 6 tireurs, 1 rangeur de bouteilles, 1 visiteur de bouteilles, 2 nettoyeurs de grosil, 1 faiseur de composition, 4 tamiseurs, 1 faiseur de pots, 1 faiseur de briques, 2 tripleurs de terre, 1 maréchal, 4 manœuvres, 1 maçon, 1 charpentier, 1 charretier. Le nombre élevé de souffleurs, ainsi que la présence d'ouvriers de métiers attachés à la verrerie donnent à penser qu'il s'agit bien d'un établissement important; la production n'est certes pas en rapport avec le nombre des ouvriers

[1] Manuscrit nº 6665 : *Verreries de la province de Namur.* (Bibliothèque de Bourgogne. Manuscrits.)

occupés, mais nous rappelons ici les réserves avec lesquelles il convient d'accueillir ce genre de données. Les matières premières viennent du pays et de l'étranger. Les débouchés sont le pays, la Hollande et la Zélande, mais l'exportation n'atteint pas un chiffre élevé.

II. — *Verrerie de Bruxelles* (*ff. 41-42*).

Elle existe depuis l'année 1744 et est exploitée par Plugers et Compagnie. On y fait des bouteilles, des demi-bouteilles et des carafons, en tout 120,000 pièces par an, dont la valeur totale atteint 54,500 florins. Le personnel ouvrier se compose de 22 à 27 ouvriers, parmi lesquels 3 souffleurs. La spécialité professionnelle des autres ouvriers n'est pas indiquée. La cendre de bois est achetée à Bruxelles; la soude vient de la Hollande, où elle acquitte un droit de sortie de 4 sols le cent pesant. La verrerie jouit d'un octroi exclusif, mais pour Bruxelles seulement, renouvelé le 15 octobre 1762, lui accordant l'exemption de tous droits. Bruxelles est pour la verrerie un important débouché : la corporation des marchands de vin est convenue de prendre à cette fabrique les bouteilles dont elle a besoin; on expédie aussi des bouteilles à l'intérieur du pays et même en Hollande, grâce à l'exemption de tout droit accordée par l'octroi; à l'entrée de ce pays, les bouteilles ont à acquitter un droit de 5 °/₀ *ad valorem*.

III. — *Verrerie d'Eyckevliet* (*ff. 114 et 115*).

Elle appartient au duc d'Ursel et a été fondée en 1755, mais sa mise en activité date de l'année suivante; vingt-six ouvriers y sont occupés. La production consiste en bouteilles; le contrôleur des douanes ignore la quantité de bouteilles soufflées et la valeur de la production. Un octroi a été accordé à cette fabrique le 6 juin 1755. Les centres d'approvisionnement et les débouchés sont les mêmes que ceux indiqués plus haut.

IV. — *Verreries de Charleroi* (*ff. 1103, 1104 et 1105*).

Au faubourg de Charleroi existent trois verreries : l'une appartient à J.-B. Dorlodot, les deux autres au vicomte Desandrouin.

La verrerie de J.-B. Dorlodot est composée de 4 fours ; elle existe de « temps immémorial ». On y produit par an 80,000 bouteilles dont on ne nous fait pas connaître la valeur ; le personnel ouvrier se compose de 18 travailleurs : 4 souffleurs, 4 valets, 3 tiseurs, 4 tamiseurs et manœuvres, 3 filles pour les menus ouvrages. La verrerie est établie à la faveur des privilèges accordés aux bourgeois de Charleroi. Elle utilise 15,000 setiers de cendres de bois venant du pays et 3,000 livres de groisil de la même provenance. Elle a les Pays-Bas pour débouché et aussi la Hollande.

Le vicomte Desandrouin, dont nous avons déjà trouvé le nom parmi ceux des personnes exploitant trois établissements métallurgiques (voir p. 29), possède, au faubourg de Charleroi, deux verreries à bouteilles existant de « temps immémorial ». Ces verreries, qui sont remises en activité depuis quatre mois seulement à l'époque de la visite du contrôleur des douanes, ont produit, pendant ce temps, 80,000 bouteilles, dont on n'indique pas la valeur. Elles occupent ensemble 16 ouvriers, à savoir : 4 souffleurs, 4 valets, 4 manœuvres, 3 tiseurs, 1 tamiseur. Un octroi du 15 décembre 1762 permet au vicomte Desandrouin d'exporter en Hollande les bouteilles fabriquées à ses usines, sans avoir à acquitter les droits de tonlieu et de sortie [1]. On n'a pu recueillir de renseignements précis sur la quantité ni sur la valeur des matières premières utilisées ; quant aux débouchés, ce sont les Pays-Bas autrichiens et la Hollande, où s'écoule toute la partie exportée de la fabrication.

[1] Pour la définition de ces droits, cf. Bigwood, *loc. cit.*

V. — *Verrerie de Ghlin* (*f. 806.*)

A Ghlin, près de Mons, existe une petite verrerie fondée vers 1756 ou 1757. Elle produit 150,000 bouteilles par an (valeur non indiquée), qui se vendent à Mons et à Bruxelles. La verrerie occupe une douzaine d'ouvriers, dont une partie sont étrangers : on ne donne aucun renseignement sur leurs spécialités professionnelles. Les matières premières viennent du pays.

VI. — *Verrerie de Jumet* (*f. 228*).

Avec ses quatre verreries à bouteilles, cette localité est le centre le plus important de l'industrie verrière de la Belgique à l'époque de l'enquête. C'est pour cette raison que nous nous écartons de la règle que nous avons adoptée, de ne considérer que les établissements pour lesquels les renseignements sont donnés séparément. Les propriétaires des quatre verreries de Jumet sont :

Jean-Joseph et Emmanuel Falleur;
Ferdinand Dorlodot;
De Colnet;
De Condé.

Trois de ces verreries existent de « temps immémorial », mais les octrois dont elles jouissent sont de date assez récente. Ferdinand Dorlodot a obtenu un octroi le 18 août 1759; les frères Falleur, le 25 février 1762; De Colnet, le 4 janvier 1763; ce dernier avait déjà obtenu, le 4 mai 1745, un octroi de dix-huit ans; il lui fut renouvelé, à la fin de l'année 1762 (notifié en 1763), pour un terme de trente ans [1]. La production de ces verreries consiste en bouteilles, demi-bouteilles et carafons; on fabrique annuellement 480,000 pièces valant 36,000 florins. Ces verreries occupent ensemble 45 ouvriers, dont 13 souffleurs. La soude vient de la Hollande, les autres matières premières du pays. L'exportation vers la Hollande se

[1] *Secrétairerie d'État et de guerre.* Registres, n° 371, p. 43.

fait par le bureau de Saint-Philippe, avec exemption de tous droits (disposition du 27 mars 1760); le reste de la production est destiné aux Pays-Bas autrichiens où, en vertu des octrois, elle n'a pas à acquitter les droits de tonlieu.

VII. — *Verreries de Seneffe et de Lodelinsart (ff. 205 et 1109).*

La verrerie de Seneffe appartient à Emmanuel Falleur, un octroi lui a été accordé le 13 février 1764; elle n'est pas encore en activité au moment de l'enquête. Un nommé de Krommer exploite une verrerie à bouteilles à Lodelinsart, mais cette usine est en décadence, et le chômage y est presque complet à l'époque où les enquêteurs ont pris leurs renseignements.

B. — Verreries a vitres et a bouteilles.

Trois verreries produisent à la fois les verres à vitres et les bouteilles.

I. — *Verreries de Charleroi-faubourg (ff. 1101-1102).*

La première, fondée depuis quatre ans seulement, appartient aux deux frères Édouard et Ferdinand Dorlodot. Elle comprend 4 fours : 2 pour le verre à vitres, 2 pour les bouteilles. Pendant huit mois d'activité, cette verrerie a produit 100,000 bouteilles et 8,500 liens de verre à vitres. On en ignore la valeur. On compte en tout 27 ouvriers : 23 sont occupés à la fabrication des bouteilles, 4 à celle du verre à vitres. Les ouvriers de la division industrielle consacrée à la production des bouteilles comprennent : 4 souffleurs, 4 garçons pour faire la gorge des bouteilles, 3 tiseurs, 1 tamiseur de cendres, 7 manœuvres; 2 souffleurs et 2 valets forment le personnel de la verrerie à vitres. L'usine n'a pas d'octroi, mais jouit des privilèges locaux. On consomme pour la production du verre à bouteilles 5,000 setiers de cendres de bois, 200 livres d'azur, 56 livres de salin, 1,700 livres de groisil; pour le verre à

vitres, 9,000 setiers de cendres de bois, 100 livres d'azur, 1,300 livres de salin. La production est destinée au pays; l'exportation est de faible importance.

La seconde verrerie a la veuve Dorlodot pour propriétaire et a été fondée en 1718; ses 2 fours pour le verre à vitres produisent 196 caisses de verre; 2 autres fours pour verre à bouteilles donnent une production de 364,000 fioles d'apothicaire, le tout en sept mois seulement, la fabrique ayant dû chômer à la suite d'un accident survenu aux fours. Le « besoigné » ne renseigne que 5 ouvriers, dont 1 souffleur pour les bouteilles et 2 souffleurs pour le verre à vitres, mais ce renseignement semble inexact. 9,100 setiers de cendre de bois du Brabant, 1,000 livres de salin venant de Flandre et du Hainaut sont les principales matières renseignées. L'exportation est faible; le marché intérieur absorbe la plus grande part de la production.

II. — *Verrerie d'Amblève (ff. 1521 et 1522)*[1].

Un nommé Grandchamps exploite, à Amblève, une verrerie fondée en 1728 et comprenant 2 fours pour la fabrication des bouteilles et 2 pour le verre à vitres. Cet établissement a chômé pendant longtemps; un seul four a été rallumé au commencement de 1764. On y occupe 20 ouvriers. La verrerie a reçu un octroi le 13 mars 1728. Les matières premières viennent de la province de Luxembourg, du pays de Stavelot d'où elles sortent librement et du pays de Liége où elles ont à acquitter le soixantième.

C. — Verreries a vitres

I. — *Verreries de Charleroi-faubourg (f. 1100).*

On en compte deux, établies en cette localité de « temps immémorial ». Ensemble elle produisent 1,725 caisses de

[1] Dépendance d'Aywaille, province de Liége.

verre à vitres. Chaque caisse se compose de 20 liens, chaque lien de 6 feuilles ou tables, chaque feuille ou table a une largeur de 18 pouces sur une hauteur de 21 pouces. La production de ces deux verreries représente donc 207,000 feuilles de la dimension indiquée plus haut. Le personnel ouvrier se compose de 4 souffleurs, 2 polisseurs de verre, 3 tiseurs, 1 lieur de verre, 6 tamiseurs, 1 fabricateur de salin, soit au total 17 personnes. Un octroi du 18 octobre 1755 accorde à cette verrerie la libre entrée des cendres, etc. On a consommé en un an 18,000 setiers de cendres de bois, 100 livres d'azur, 7,000 livres de groisil de verre, 1,000 livres de salin. La plus grande partie de la production est destinée à la consommation intérieure; peu d'exportation.

II. — *Verrerie de Louvain* (*f. 140*).

Elle a été fondée en 1754; le 11 décembre de la même année, un octroi, dont on ignore les conditions, fut accordé à Jaspar Weygant et Cie. On produit 1,680 caisses de verre représentant une valeur de 58,800 florins; le personnel ouvrier s'élève de quinze à vingt personnes. La production est consommée dans le pays.

D. — CRISTALLERIE-GOBELETERIE.

I. — *Cristallerie-gobeleterie de Namur* (*ff. 1202 et 1203*).

Fondée en 1755 par Sébastien Zoude, à qui elle appartient, cette cristallerie produit toutes sortes d'objets en cristal ordinaire. La production se trouve arrêtée, à l'époque de l'enquête, à cause de l'importance des stocks. Construite en vue d'une production intensive à l'aide de 3 fours, la verrerie n'a jamais eu qu'un seul four en activité, faute de capitaux et de subsides des États de la province et de l'administration de la ville de Namur. Elle occupe 38 ouvriers : 6 souffleurs, 6 gar-

çons, 6 batteurs de cannes, 2 tiseurs, 2 ouvriers chargés des compositions, 1 graveur, 1 emballeur (empailleur), 2 ouvriers pour faire les salins, 3 faiseurs de pots, 1 serrurier, 1 scieur de bois, 1 voiturier, 2 garçons pour laver les verres, 2 ramasseuses de cendres, 2 ouvriers employés à l'extraction du sable et de la terre à pots. Un octroi a été accordé le 9 juin 1753. La soude vient d'Anvers, les cendres de la province. Les produits sont vendus dans les Pays-Bas autrichiens et un peu au pays de Liége et en Hollande, par l'intermédiaire de colporteurs qui vont de ville en ville et de village en village. Cette fabrique possède aussi des magasins à Bruxelles, Louvain, Anvers et Gand, où les marchands de verre de ces villes viennent faire leurs achats.

*
* *

De même que dans l'industrie métallurgique, on remarque, dans l'industrie verrière, une certaine concentration industrielle. La famille Dorlodot possède 4 verreries; Emmanuel Falleur et le vicomte Desandrouin sont propriétaires chacun de deux verreries.

Fabrication du tabac.

On trouve aux Pays-Bas un grand nombre de petits ateliers où l'on prépare le tabac, mais les établissements présentant quelque importance sont excessivement rares. On peut classer dans la catégorie des grands établissements, les trois fabriques au sujet desquelles on trouvera ci-après des renseignements détaillés.

I. — *Manufacture de tabac en carottes et en rolles, à Bruxelles* (*f. 3-4*).

C'est peut-être l'un des plus importants établissements du pays. La manufacture a été fondée en 1750 par Martin De Brauwer. Sa production est évaluée à 309,000 florins;

dans cette somme, la fabrication de 600,000 livres de tabac en carottes représente 150,600 florins; les tabacs en rolles valent 159,000 florins pour 60,000 livres produites. La spécialisation professionnelle des 151 ouvriers occupés est poussée assez loin; on compte : 2 contremaîtres, 34 tireurs, 10 pacteurs (paqueteurs?), 3 réparteurs, 2 peseurs, 2 hacheurs de tabac à fumer, 4 fileurs (par intervalles) de tabac à fumer, 10 ficeleurs, 6 sausseurs, 6 porteurs et rangeurs, 2 galoppins, 70 décotteurs. Un octroi accorde à cette manufacture l'exemption des droits de consommation, établis par la ville; en revanche, la manufacture acquitte une redevance annuelle pour le tabac qui est consommé en ville. Le tabac employé vient de Wervick, de Grammont et de Hollande; à la sortie de ce pays, il acquitte un droit de 1 °/₀. Les ficelles employées pour la fabrication viennent aussi de Hollande; elles acquittent un droit de sortie de 15 sols le cent pesant. Les débouchés semblent diminuer d'importance sans qu'on puisse se rendre compte des causes de cette diminution. Le tabac fabriqué se vend dans le pays et à l'étranger.

II. — *Fabrique de tabac en carottes, à Charleroi* (*ff. 1077 et 1078*).

Elle a été fondée en 1743 et est exploitée par Henri Binard; on y produit 112,000 livres de tabac en carottes; au nombre de 22, les ouvriers qu'elle occupe se divisent en : 5 tireurs-pacteurs, 3 ficeleurs, 11 décotteurs, 1 pileur, 2 peseurs. Elle jouit des privilèges ordinaires accordés aux établissements industriels sis à Charleroi. On emploie comme matière première le tabac de Saint-Vincent dont on consomme 100,000 livres; le tabac en feuille vient de Gand; les ficelles sont importées de Saint-Omer (France); on en consomme 1,900 livres par an. Le tabac fabriqué se vend dans le pays et à l'étranger.

III. — *Fabrique de tabac en carottes, à Nivelles (ff. 168 et 169).*

Albert-Joseph Garin exploite à Nivelles une fabrique de tabac en carottes, fondée en 1757. Elle produit par an 20,000 livres de tabac valant 5,000 florins. Vingt ouvriers sont employés à cette manufacture qui jouit d'un octroi, mais non exclusif, accordé le 12 mai 1757. Le tabac employé vient du pays; peu ou point d'exportation.

Cuirs dorés, tapisseries, toiles cirées et peintes pour ameublement.

La fabrication des tapisseries, qui avait connu en Belgique une période de très grande prospérité, est sur le point de disparaître définitivement au moment où les officiers des douanes rédigent leurs « besoignés ». On trouvera dans les excellentes monographies de Wauters, de Pinchart et de Donnet l'exposé des causes de cette décadence. Il nous suffira de rappeler ici que d'après l'historien de la tapisserie aux Pays-Bas, Pinchart, il n'y avait plus à Bruxelles, au début du XVIIIe siècle, que 9 fabricants de tapisseries occupant 53 métiers et environ 150 ouvriers. En 1777, le magistrat de Bruxelles, dans un mémoire relatif à l'unique fabrique existant à cette époque, celle de Van der Borgh, écrit ce qui suit : « La décadence de la tapisserie est une suite nécessaire du changement qui, depuis un certain nombre d'années, s'est fait sentir dans nos goûts, dans nos fortunes et dans nos usages. Le luxe qui a gagné tous les états, a étendu nos besoins sur trop d'objets différents pour qu'à l'exemple de nos ayeux qui, à deux ou trois chambres près, n'habitaient que les quatre murs, nous puissons encore acheter des meubles d'un si grand prix… »

C'est parfaitement définir l'influence de la mode et des transformations sociales sur les industries de luxe; de toutes les causes qui ont précipité la décadence de ces industries, celle-là est à coup sûr la plus profonde et la plus générale.

A. — Cuirs dorés.

I. — *Fabrique de cuirs dorés à Malines* (*ff. 117 et 118*).

D'ancienne date, il existe à Malines deux fabriques de cuirs dorés ; leur production est évaluée à une valeur de 70,000 florins, en estimant à 2 florins pièce, en moyenne, les 35,000 peaux qu'elles préparent par an. Le personnel ouvrier comprend 83 personnes pour les deux ateliers réunis : 35 peintres, 25 corroyeurs et apprêteurs, 15 doreurs et polisseurs, 8 colleurs de peaux. Ces fabriques n'ont pas d'octroi. Les peaux nécessaires viennent en partie de Hollande; elles acquittent un droit de sortie de 2 °/₀; auparavant, on en recevait aussi de France, mais, à l'heure actuelle, leur exportation est prohibée. Les ingrédiens et les huiles nécessaires à la fabrication viennent de Dantzig et de Hollande, moyennant 2 °/₀ de droit de sortie. La Hollande est l'un des plus importants débouchés; les cuirs dorés paient un droit de 6 °/₀ en entrant dans ce pays ; l'Espagne, la France, Hambourg, Saint-Pétersbourg, Dantzig et Copenhague achètent aussi les cuirs malinois. Exemption des droits de sortie en vertu du tarif de 1680.

II. — *Fabrique de cuirs dorés à Bruxelles* (*ff. 7 et 8*).

Cette industrie, très ancienne à Bruxelles, n'est plus représentée que par un seul établissement appartenant à Corneille t' Kint. La production très faible qu'on accuse (elle ne dépasse pas 80 tentures par an, valant 6,900 florins), s'explique difficilement en présence du nombre des ouvriers qui est de 34. L'établissement dont il est question emploie 2 pressiers, 12 peintres et doreurs, 4 vernisseurs, 4 colleurs de cuir, 6 préparateurs de teinture, 2 dessinateurs, 2 tanneurs et 2 apprentis. Les sources d'importation et les débouchés ouverts à l'exportation sont les mêmes que ceux indiqués ci-dessus. En s'adressant au Conseil des finances, le fabricant peut obtenir l'exemption des droits d'entrée sur les produits néces-

saires à la fabrication. L'acte du 12 mars 1757 garantit l'exemption de tous droits sur les marchandises envoyées tant dans le pays qu'à l'étranger.

B. — Tapisseries.

Fabriques de tapisseries de Bruxelles (ff. 21 et 22).

Autrefois très renommée, cette industrie artistique a presque complètement disparu. Il n'existe plus à Bruxelles que deux ateliers de tapisseries; on ne pourrait évaluer le chiffre de leur production, car ces fabriques ne travaillent que sur commandes et l'importance de celles-ci est variable. La Cour de Vienne leur passe cependant pour 20 à 25,000 florins de commandes par an. Le nombre des ouvriers oscille entre 12 et 18; on remarque parmi eux trois grandes catégories professionnelles : les uns travaillent aux figures, les autres aux décorations, d'autres enfin aux paysages. Un acte du 8 mai 1757 a accordé à ces fabriques l'exemption de tous les droits de douane. La soie et le fil de laine fin viennent des pays étrangers.

C. — Toiles peintes ou cirées.

I. — *Fabrique de toiles peintes ou cirées à Malines (f. 119).*

L'un des deux maîtres qui exploite à Malines une fabrique de cuirs dorés a entrepris, au mois de janvier 1765, la fabrication des toiles peintes ou cirées pour ameublement. Du commencement de janvier au 18 juillet 1765 [1], on a fabriqué 15,000 aunes de toiles peintes d'une valeur globale de 12,750 florins. Indépendamment d'autres ouvriers occupés d'autre part à la

[1] Il est excessivement rare de trouver dans les « besoignés » reproduits dans les registres 830 831 des données postérieures à l'année 1764; l'exemple ci-dessus prouve qu'on a parfois utilisé, au cours du travail de dépouillement, des données qui ne figuraient pas dans l'enquête de 1764.

fabrication des cuirs dorés (on n'en dit pas le nombre), cette manufacture occupe 16 tisserands. On exporte peu de toiles peintes de cette fabrique. La matière première vient du pays, sauf les teintures ou couleurs qui sont importées de Hollande (2 p. c. *ad valorem* à la sortie).

II. — *Fabrique de toiles peintes ou cirées à Bruxelles (f. 9-10).*

En 1757 et en 1759 se sont fondées à Bruxelles deux fabriques de toiles peintes ou cirées pour ameublement. La première, appartenant à Corneille t' Kint, nous intéresse seule à raison de l'importance du personnel ouvrier composé de 36 personnes [1]. En tentures de chambre, les deux fabriques ont fait 480 pièces valant 31,200 florins. Les teintures employées viennent de Hollande, la toile est de fabrication indigène. Des actes du 4 août 1757, du 8 novembre 1759 et du 3 mai 1762 ont accordé à ces deux fabriques l'exemption de tous les droits de sortie et de tonlieu.

Industries diverses [2].

A. — Tissage de toiles [3].

I. — *Tissage de toiles à Tournai (ff. 747 et 748).*

La manufacture érigée à Tournai vers 1759, par Antoine-Ghislain Sergeant et Cie, fabrique toutes espèces de toiles

[1] Le second atelier n'occupe que quatre ouvriers. Corneille t' Kint n'occupe ces 36 ouvriers qu'en été ; l'hiver, ce personnel est employé à la fabrication des cuirs dorés (voir p 61).

[2] Nous avons réuni sous le titre d'*industries diverses* les renseignements relatifs à des industries dans lesquelles le nombre des établissements importants était trop minime pour justifier une analyse portant sur l'ensemble de la fabrication

[3] La fabrication de la toile est, en grande partie, organisée sous la forme de la fabrique collective. Sa situation d'ensemble sera étudiée dans un travail spécial (*en préparation*).

et mouchoirs de Silésie de toute finesse, largeur et grandeur; elle produit aussi des mousselines communes en blanc, qu'on imprime à Anvers, des toiles rayées et quadrillées, des mouchoirs à bandes de toute qualité. On y fait aussi des mouchoirs de coton, des toiles pour doublures, des siamoises en soie, des siamoises simples, et la fabrication de Rouen en général.

La manufacture comprend 72 métiers, et chaque métier a son ouvrier, son épouleur et son tireur (de las?). Indépendamment de ce personnel, la manufacture occupe encore : à la teinturerie, 1 contremaître, 8 sous-contremaîtres et 8 ouvriers; aux autres services : 2 éplucheurs, 2 apprêteurs, 2 teneurs de livres, 2 magasiniers, 1 caissier, 2 contremaîtres chargés de la surveillance, 2 charpentiers, 1 faiseur de peignes et lamier, 2 ourdisseurs, 30 bobineurs. Y compris les ouvriers fileurs et blanchisseurs, cette fabrique emploie environ 800 personnes. C'est assurément l'une des plus importantes des Pays-Bas à cette époque. La quantité de toiles exportée est considérable; on en envoie en France, malgré que l'importation dans ce pays soit prohibée, en Espagne, en Portugal, en Allemagne, en Angleterre malgré la défense qui les frappe, et en Hollande. Les droits d'entrée atteignent 15 % en Portugal et en Allemagne; ils ne sont que de 2 1/2 % en Hollande. L'entrée est prohibée en France, en Espagne et en Angleterre. L'octroi de fondation est du 23 juillet 1760.

II. — *Tissage de toiles, à Ypres (ff. 578 et 579).*

Le sieur Hovyn a fondé à Ypres, en 1750, un tissage de toiles teintes, rayées, quadrillées, siamoises, cotonnettes, mouchoirs de fil et ruban de fil. Cette dernière division de la fabrique est plus ancienne que le tissage de toiles proprement dit. Le tissage compte 53 métiers et donne du travail à 130 ouvriers; Hovyn se propose d'ajouter sous peu 23 nouveaux métiers à sa fabrique de rubans. Le fil de coton vient d'Anvers; les teintures d'Anvers, de Hollande et de France; les Pays-Bas fournissent le fil de lin. On exporte peu de toiles à raison des droits de douane

excessifs à l'entrée des pays étrangers. Par fraude, on parvient cependant à introduire en France des rubans de fils qui devraient acquitter un droit d'entrée de 25 livres de France le cent pesant.

III. — *Manufacture de Cambrai et batiste, à Namur (f. 1200).*

Jean-Michel Milot exploite à Namur une manufacture de toile de Cambrai et de batiste. Cet établissement a été fondé en 1753; un octroi du 22 décembre de la même année accorde à Milot l'exemption des droits de sortie sur les toiles fabriquées dans sa manufacture. Cet industriel se trouve obligé de faire venir de France, malgré la défense de les exporter de ce pays, les filés nécessaires au tissage; l'industrie de la filature a disparu de Namur, à cause, dit le « besoigné », que ni l'État ni le Magistrat de Namur n'ont voulu accorder aucun encouragement aux écoles d'apprentissage, qui ont été anéanties. La production n'est que de 65 pièces par an; on compte 4 tisserands et 8 aides. Les produits de cette manufacture se vendent à Namur et dans la province.

B. — Couvertures en laine.

I. — *Manufacture de couvertures en laine, à Malines (f. 123).*

D'après les « besoignés », Malines aurait formé un centre important de cette industrie; depuis un temps immémorial, on aurait exercé à Malines l'industrie de la fabrication des couvertures de laine; 2 fabricants en produisaient à l'époque de l'enquête pour une valeur de 4,000 florins par semaine, soit 208,000 florins par an; 150 fileurs, cardeurs et apprêteurs et 80 tisserands composent le personnel ouvrier. Les couvertures belges ne peuvent être introduites dans les pays étrangers; le marché intérieur absorbe donc toute la production.

II. — *Manufacture de couvertures de laine, à Luxembourg (f. 1418).*

Au cours de l'année 1764, s'est fondée à Luxembourg une manufacture de couvertures de laine; on y fait 3,000 couvertures par an. Le personnel comprend 40 ouvriers : 16 fileurs, 10 cardeurs, 4 peigneurs, 6 tisserands et 4 aides.

C. — Fabrication de chapeaux [1].

Manufacture impériale et royale de Tournai (f. 751).

Cette manufacture, fondée en 1763, a reçu un octroi le 18 janvier 1864. Elle produit des chapeaux de cinq qualités : castor fin, castor ordinaire, trois quarts castor, demi-castor B, demi-castor F. Elle occupe 50 ouvriers. Les matières premières employées sont le castor, la vigogne, la noix de galle, la couperose, le vert-de-gris, la lie de vin ; sauf les peaux de lièvre et de lapin qui viennent du pays, toutes les matières premières sont de provenance étrangère. Les Pays-Bas absorbent presque toute la production.

D. — Raffineries de sel.

Les raffineries de sel sont nombreuses, mais, d'une manière très générale, ces raffineries appartiennent à la très petite industrie. Les deux établissements décrits ci-après occupent un nombre d'ouvriers supérieur à la moyenne.

[1] Malines est aussi un centre important de la fabrication des chapeaux; la production annuelle atteint la valeur de 273,000 florins et elle occupe 260 ouvriers; mais comme le « besoigné » (fol. 120) se borne à donner des renseignements d'ensemble pour les douze entreprises que compte cette industrie à Malines, nous n'avons pas à présenter ici de données sur les grands établissements.

I. — *Raffinerie de sel, à Menin (f. 724).*

On y prépare par an 1,000 sacs de sel raffiné, valeur 15,000 florins; 12 ouvriers sont occupés à ce travail. Le sel gris vient d'Ostende, et le sel raffiné se consomme dans tout le pays.

II. — *Raffinerie de sel, à Ostende (f. 529).*

Le sieur Levasseur, à Ostende, exploite une raffinerie de sel comprenant 6 poêles. Elle date de 1756. On y raffine par an 4,420 rasières de sel; 8 ouvriers sont occupés à ce travail; 2 d'entre eux sont occupés au raffinage proprement dit. La raffinerie jouit, pour une durée de dix ans, d'un octroi du 7 mai 1756, à condition de payer à la recette des domaines une somme de 2 livres du prix de 40 gros, monnaie de Flandre. Le sel raffiné se vend à Bruxelles.

E. — Fonderie de cuivre.

Fonderie de cuivre de Namur (ff. 1193 et 1194).

Michel Raymond, Lambert Haccourt et la veuve Henri Bivort exploitent à Namur une importante fonderie de cuivre qui n'emploie pas moins de 53 personnes : 12 fondeurs, 6 soudeurs, 15 batteurs, 10 manœuvres, 3 facteurs, 3 teneurs de livres et 3 commis; un certain nombre d'ouvriers sont de plus occupés au transport de charbon et de calmine. La production consiste en chaudrons de cuivre et plattes servant à tous usages. Cette fabrique existe depuis plus de six cents ans; le dernier octroi date du 22 avril 1761; les produits de la fabrique n'ont pas à supporter de droits de sortie. La calmine vient de la montagne de ce nom, dans le pays de Limbourg; le cuivre rouge est importé de Suède par la Hollande, les mitrailles de cuivre sont tirées du pays, de la France et de la principauté de Liége. Le principal débouché est « Namur et le pays »,

on fait aussi quelques affaires en France, où les objets en cuivre ont à acquitter un droit d'entrée de 6 livres le cent pesant.

F. — Tannerie.

Tannerie Impériale et Royale de Tournai (f. 750).

Il existe à Tournai une Manufacture Impériale et Royale de cuirs tannés pour semelles et empeignes, cuirs lissés à la façon de Paris, cuirs à l'anglaise pour selliers, peaux de veaux façon de Paris, chèvres, maroquins, castor ou bronzé et veaux façon de maroquin.

Fondée en 1763, la manufacture a reçu un octroi le 18 janvier 1764; elle occupe 60 ouvriers. Les produits se vendent en partie dans le pays; les contrôleurs n'ont pu connaître les autres débouchés; à l'exception de quelques produits accessoires, les matières premières viennent du pays.

G. — Fabrication de pipes a fumer.

Fabrique de pipes, à Anvers (f. 333).

On trouve à Anvers une fabrique de pipes, fondée en 1754, occupant 22 ouvriers. Elle ne jouit d'aucun octroi, mais l'exemption des droits de sortie est accordée à ses produits. La terre nécessaire à la fabrication vient de l'Entre-Sambre-et-Meuse. Ces pipes se vendent dans le pays.

H. — Fabrication de caractères d'imprimerie.

Fabrique de caractères d'imprimerie, à Bruxelles (f. 47).

Il existe à Bruxelles, depuis l'année 1759, une fabrique de caractères d'imprimerie appartenant à un nommé Rosart. La

production s'élève à une valeur de 25,000 florins. Elle s'écoule dans le pays et à l'étranger.

I. — Scieries.

Moulins à scier, à Ostende (Molendorp) (f. 552).

Cet important établissement, exploité par une compagnie, a été fondé en 1752; il n'occupe pas moins de 102 personnes, à savoir : 48 scieurs, 6 maréchaux, 12 charpentiers, 4 bateliers pour la navigation intérieure, 24 manœuvres, 8 aides, 1 directeur, 1 teneur de livres. On y débite des planches pour une valeur de 200 à 300,000 florins. Les Pays-Bas constituent le principal débouché ; on exporte quelque peu en France et en Espagne. La compagnie possède cinq navires pour le transport du bois brut, qui vient de l'étranger; chaque navire est monté par 16 hommes; de plus, 40 ouvriers sont chargés de l'entretien des navires; l'armement occasionne une dépense de 40,000 florins.

J. — Fabrication de cordes et cordages.

I. — *Fabrique de cordes et cordages, à Bruges (ff. 505 et 506).*

Une compagnie exploite à Bruges, depuis une date non renseignée au « besoigné », une fabrique de cordes et de cordages occupant 20 ouvriers et produisant par an 40,000 livres de cordes valant 10,000 florins. Les entrepreneurs sont obligés d'avoir un magasin de 900 pieds de longueur, nécessaire à leur fabrication. Le chanvre vient du pays; les produits de cette fabrique sont destinés à Bruges et à Ostende; on en exporte à Dunkerque malgré les droits d'entrée élevés.

II. — *Fabrique de cordes et cordages de chanvre, à Eupen (f. 1666).*

Elle appartient à Jean Bourseau et existe de « temps immémorial ». On y produit 18,000 livres de cordes de chanvre de tout genre. Dix ouvriers sont occupés. Le chanvre vient du Brabant. On travaille pour la province, le pays de Liége (droit du soixantième), Aix-la-Chapelle (18 marcs de droits d'entrée le cent pesant) et Monjoye (1 rixdhaler = 3 liards de Liége comme droit d'entrée).

On trouvera en annexe un tableau résumant les principaux renseignements donnés dans les notes qui précèdent. Bien entendu, ce tableau ne se présente pas avec la rigueur d'un véritable relevé statistique, un trop grand nombre de ses données n'étant pas suffisamment homogènes. Notre intention a été seulement de grouper sous une forme concise les renseignements qui se trouvent exposés plus haut d'une façon détaillée.

Bruxelles, mai 1902.

ANNEXE

RÉSUMÉ. — LES GRANDES FABRIQUES EN BELGIQUE vers le milieu du XVIIIe siècle (1764).

RÉSUMÉ. — Les grands

vers le milieu

INDUSTRIES.	LOCALITÉS.	Nombre de fabriques.	Folio des registres.	NOMBRE D'OUVRIERS en fabrique.	à domicile.	TOT..
Industrie métallurgique						
Hauts fourneaux	Prêle et Sainte-Ode.	2	1346-48	24	»	2
Forges	Id.	2	1346-48	44	»	4
Fourneau, forges, platinerie et fenderie.	Orval . . .	5	1506-07	31	»	3
Fourneau, forge et platinerie . .	La Soye . .	3	1510-11	14	»	1(
Fourneau et forge.	Hisser Hütte et Walhorne (Limbourg autrichien).	2	1677-78	22 (fourneau) 7 (forge)	»	2,
Fourneau, forge et platinerie . .	Chanxhe . .	3	1320-21	42	»	4.
Fonderie de fer et grosses forges .	Donmeldange.	2	1413-14	30	»	3
Fourneau et forges	Differdange .	2	1481-82	14	»	1.
Fourneau, forge et fenderie . .	Boulendorff .	3	1433-34	21	»	2
Forge	Grandvoir. .	1	1357-58	22	»	2
Fonderie de fer	Férot . . .	1	1328	15	»	1
Affinerie, forge et macqua . . .	Marche-les-Dames.	4	1214-15	21	»	2

[1] Cette colonne donne généralement le nombre d'ouvriers occupés dans les établissements, mai

f riques en Belgique
X Ie siècle (1764).

PRODUCTION			DÉBOUCHÉS.	OBSERVATIONS.
ODUITS.	QUANTITÉS.	VALEURS.		
F n gueuses.	1,400,000 livres.	. . . .	Forges de Prêle et de Sainte-Ode.	
F	1,400,000 livres.	. . . .	Pays de Liége. . .	250 ouvriers travaillent dans les bois pour préparer le combustible.
F	1,821,800 livres.	. . . .	Luxembourg, France, Pays de Liége.	460 ouvriers travaillent dans les forêts des alentours.
F e . . .	750,000 livres environ.	. . . .	France, pays de Liége, Luxembourg.	200 ouvriers travaillent dans les forêts.
F n gueuses. F	600,000 livres pour le fourneau. 1,700 à 1,800 liv. tous les 24 heures.	. . . .	Allemagne et Luxembourg (pour les produits de la forge).	On n'a pas pu se procurer des renseignements sur la production annuelle de la forge. Le fer venant du haut-fourneau est destiné à la forge.
udrons, s, tacques cheminée, ds à pe-, etc.	. . . . . .	. . . .	Pays de Liége, Hollande et Pays-Bas autrichiens.	Pas de renseignements sur l'importance ou la valeur de la fabrication.
F e, fer, po- ie de fer.	600 à 700,000 livres.	. . . .	Pays de Trèves et Allemagne (pour les produits de forges).	Le fer produit est destiné aux forges. 50 ouvriers travaillent dans les bois; 6 voituriers.
F t poterie.	440 à 550,000 livres.	. . . .	Pays de Liége, Luxembourg.	108 ouvriers travaillent dans les bois des environs ou sont occupés au charriage.
. . . .	. . . . . .	. . . .	Cologne et la Hollande.	Cet établissement n'existe que depuis 1763.
F n barres.	1,000,000 de livres.	. . . .	Pays de Liége.	
P ie de fer.	175,000 livres.	. . . .	Pays de Liége.	
F n barres i verges.	. . . . . .	. . . .	Pays de Liége, Charleroi, Gosselies.	

les exceptionnels on y trouve compris quelques contremaîtres et teneurs de livres.

INDUSTRIES.	LOCALITÉS.	Nombre de fabriques.	Folio des registres.	NOMBRE D'OUVRIER		
				en fabrique.	à domicile.	TOT.
Industries textiles.						
Tissage de laine (manufacture I. et R. de Malines).	Malines. . .	1	131	175	259	4
Tissage de laine (manufacture I. et R. de Bruxelles).	Bruxelles . .	1	34-36	60	»	
Tissage de laine.						
Fabrique de camelots de laine pure.	Tournai . .	1	745	62	800 (femmes)	8
Tissage de soie.						
Fabrique de taffetas et de tissus de soie.	Tournai . .	1	742–44	29	»	
Tissage de laine et de coton.						
(Manufacture I. et R. de Bruges.)	Bruges. . .	1	498	80	66	1
Tissage de laine.	Koekelberg .	1	60	21	»	
Industrie céramique.						
Fabrique de porcelaine (manufacture I. et R. de Tournai).	Tournai . .	1	737–42	200	»	2

PRODUCTION			DÉBOUCHÉS.	OBSERVATIONS.
PRODUITS.	QUANTITÉS.	VALEURS.		
ınne . . .	pièces 350	19,250	Intérieur.	
anelle fine .	— 638	30,464		
ıracan. . .	— 100	5,125		
›iset . . .	— 264	8,712		
.nelle commune.	— 880	28,160		
ısin, dimitte.	— 140	5,600		
ıye, carisaye et ratine.	— 232	8,468		
	2,604 pièces.	105,819 fl.		
risaye large.	pièces 200	15,600	Intérieur.	
·isaye étroite .	— 250	9,250		
offe croisée .	— 250	7,250		
‹anelle. . .	— 1,000	16,000		
ye large . .	— 100	7,200		
ye étroite .	— 100	3,600		
tine . . .	— 150	11,250		
sin. . . .	— 300	4,500		
ımoise . .	— 400	10,000		
	1,750 pièces.	84,650 fl.		
.melots de aine pure.	1,000 pièces.	40,000 fl.	Intérieur, un peu dans le pays de Liége.	Les 800 ouvrières à domicile sont des fileuses.
ſetas, tissus le soie et co- on mélangé.	. . . .	25,000 fl.	Hollande.	
ɔnnette, sia- ıoise, came- ›ts, toiles ıixtes.	. . . .	. . . .	Intérieur.	
e, carésage.	. . . .	. . . .	. . . .	La fabrique chôme en partie.
laine simple.	. . . .	26,000	Hollande, Pays de Liége, France, îles françaises, Espagne, intérieur.	
ıce japonée .	. . . .	5,000		
.ce commune.	. . . .	38,000		
de Rouen .	. . . .	8,000		
d'Angleterre.	. . . .	3,000		
		80,000 fl.		

INDUSTRIES.	LOCALITÉS.	Nombre de fabriques.	Folio des registres.	NOMBRE D'OUVRIER		
				en fabrique.	à domicile.	TOT…
Fabrique de faïence	Bruges. . .	1	497-98	34	»	
—	Bruxelles . .	2	12, 53	66 (ensemble)	»	
—	Gand . . .	1	422	16	»	
Industries du papier.						
Papeterie	Bouvignes. .	1	1255	52	»	
—	Bruxelles . .	1	22	70	»	
—	Hastières . .	2	1264-65	26 (ensemble)	»	
—	Namur . . .	1	1210-11	26	»	
—	Dieghem . .	1	66	50	»	
Fabrique de papier peint . . .	Bruxelles . .	1	10	12	»	
Industries du verre.						
Verrerie à bouteilles [1].	Bruges . . .	1	508-09	42	»	
—	Bruxelles . .	1	41-42	22-27	»	22
—	Eykevliet . .	1	114-15	26	»	
—	Charleroi . .	1	1103	18	»	
—	Charleroi . .	2	1104	16 (ensemble)	»	
—	Ghlin . . .	1	806	12	»	
—	Jumet . . .	4	228	45	»	

[1] Existent en plus 2 verreries à Seneffe et à Lodelinsart; elles ne sont pas renseignées au tablea

PRODUCTION			DÉBOUCHÉS.	OBSERVATIONS.
PRODUITS.	QUANTITÉS.	VALEURS.		
ïence commune, fine et japonée.	. . . .	15,000 fl.	France et Hollande.	
ïence . . .	. . . .	52,000 fl. (ensemble)	Intérieur.	
ïence . . .	. . . .	. . . .	. . . .	Renseignements incomplets.
pier . . .	. . . .	. . . .	Pays de Liége, Bruxelles, Anvers, Gand, Namur.	Appartient à l'abbaye de Moulin, près Bouvignes.
pier . . .	12,000 rames . .	48,000 fl.	France, Angleterre, Intérieur du pays.	
. . . . .	. . . .	. . . .	Namur, Bruxelles, Anvers, Gand.	Appartiennent à l'abbaye de Waulsort.
. . . . .	. . . .	. . . .	Namur, Bruxelles, Anvers, Gand.	
. . . . .	. . . .	80,000 fl.		
pier peint pour ameublement.	240 tentures. .	4,800 fl.	Intérieur.	
uteilles . .	35,000 pièces .	. . . .	Intérieur, Hollande, Zélande.	
uteilles, demi-bouteilles, carafons.	120,000 pièces .	54,500 fl.	Intérieur, Hollande.	
uteilles . .	. . . .	. . . .	Intérieur, Hollande.	
— . .	80,000 pièces .	. . . .	Intérieur, Hollande.	
— . .	80,000 pièces .	. . . .	Intérieur, Hollande.	Appartiennent au même propriétaire.
— . .	150,000 pièces .	. . . .	Intérieur, Hollande.	
— . .	480,000 pièces .	36,000 fl.	Intérieur.	

…s ne sont pas en activité (voir p. 55).

INDUSTRIES.	LOCALITÉS.	Nombre de fabriques.	Folio des registres.	NOMBRE D'OUVRIER		
				en fabrique.	à domicile.	TOT
Verrerie à vitres et à bouteilles .	Charleroi . .	1	1,101	27	»	
— — .	Charleroi . .	1	1,102	5	»	
— — .	Amblève . .	1	1,321	20	»	
Verrerie à vitres.	Charleroi . .	2	1,100	17	»	
—	Louvain . .	1	140	15–20	»	15–
Cristallerie-gobeleterie	Namur . . .	1	1,202-03	38	»	
Industrie du tabac.						
Fabrique de tabac en carottes et rolles.	Bruxelles . .	1	3-4	151	»	1.
Fabrique de tabac en carottes . .	Charleroi . .	1	1,077-78	22	»	
— — . .	Nivelles . .	1	168	20	»	
Cuirs dorés, tapisseries toiles cirées.						
Fabrique de cuirs dorés	Malines . .	2	117-118	83 (ensemble)	»	
— —	Bruxelles . .	1	7-8	34	»	
Fabriques de tapisseries	Bruxelles . .	2	21	11–18 (ensemble)	»	11–
Fabrique de toiles peintes ou cirées	Malines . .	1	119	16	»	
— — . . .	Bruxelles . .	1	9	36	»	
Industries diverses.						
Tissage de toiles	Tournai . .	1	747-48	277	535 environ.	8(envi n.

PRODUCTION			DÉBOUCHÉS.	OBSERVATIONS.
ODUITS.	QUANTITÉS.	VALEURS.		
teilles . . / re à vitres.	100,000 pièces . / 8,500 liens.	. . . .	Intérieur.	
es d'apothicaire. / re à vitres.	364,000 pièces . / 196 caisses.	. . . .	Intérieur	Production en sept mois de temps.
re à vitres. / teilles.				
re à vitres.	1,725 caisses.			
re à vitres.	1,680 caisses .	58,800 fl.	Intérieur.	
ts en cris- ordinaire.	. . . .	. . . .	Intérieur, pays de Liége et Hollande.	
ac en carottes.	. . . .	150,600 fl.	Intérieur et étranger.	*
c en rolles.	. . . .	159,000 fl.		
ac en carottes.	112,000 livres .	. . . .	Le pays et étranger.	
ac en carottes.	20,000 livres. .	5,000 fl.		
rs dorés .	35,000 peaux .	70,000 fl.	Hollande, Espagne, Hambourg, Saint-Pétersbourg, Dantzig, Copenhague.	
rs dorés .	80 tentures . .	6,900 fl.	Id.	
isseries .	. . . .	. . . .	. . . .	Ne travaillent que sur commande.
es peintes.	15,000 aunes. .	12,750 fl.	Intérieur.	
tures . .	480 pièces . .	31,200 fl.		
es de toutes sortes.	. . . .	. . . .	Intérieur, France, Espagne, Portugal.	

INDUSTRIES.	LOCALITÉS.	Nombre de fabriques.	Folio des registres.	NOMBRE D'OUVRIER		
				en fabrique.	à domicile.	TOT.
Tissage de toiles et fabrique de rubans de fil	Ypres . . .	1	578–79	130	»	1
Tissage de Cambrai et batiste .	Namur . . .	1	1,200	12	»	
Couvertures en laine	Malines . .	2	123	80	150	2
— —	Luxembourg .	1	1,418	40	»	[illegible]
Fabrique de chapeaux	Tournai . .	1	751	50	»	[illegible]
Raffinerie de sel.	Menin . . .	1	724	12	»	[illegible]
—	Ostende . .	1	529	8	»	[illegible]
Fonderie de cuivre	Namur . . .	1	1,193-94	53	»	[illegible]
Tannerie (manufacture I. et R. de cuirs tannés).	Tournai . .	1	750	60	»	[illegible]
Fabrique de pipes	Anvers . . .	1	333	22	»	[illegible]
Fabrique de caractères d'imprimerie.	Bruxelles . .	1	47	»	»	
Scieries.	Ostende . .	1	532	102	»	[illegible]
Fabrique de cordes et cordages .	Bruges . . .	1	505-06	20	»	[illegible]
— — .	Eupen . . .	1	1,666	10	»	[illegible]

PRODUCTION			DÉBOUCHÉS.	OBSERVATIONS.
PRODUITS.	QUANTITÉS.	VALEURS.		
oiles de tou-tes sortes et rubans de fil.	. . . .	. . . .	Intérieur et France. Les rubans introduits en France sont fraudés.	
Cambrai et batiste.	65 pièces . . .	. . . .	Namur et la province.	
;ouvertures en laine.	. . . .	208,000 fl.	Intérieur.	
;ouvertures en laine.	3,000 pièces.	. . . .		
hapeaux en castor.	. . . .	. . . .	Intérieur.	
el raffiné. .	1,000 sacs . .	15,000 fl.	Intérieur.	*
el raffiné. .	4,420 razières .	. . .	Bruxelles.	
haudons de vre et plattes.	. . . .	. . . .	Namur, le pays, la France.	
iirs tannés de outes sortes.	. . . .	. . . .	Le pays, en partie.	
pes en terre.	. . . .	. . . .	Intérieur.	
Caractères 'imprimerie.	. . . .	25,000 fl.	Intérieur et étranger.	
lanches . .	. . . .	200 à 300,000 fl.	Intérieur, France, Espagne.	
ordes et cordages.	40,000 livres. .	10,000 fl.	Bruges, Ostende, France.	
ordes et cordages.	18,000 livres. .	. . . .	Pays de Liége, Allemagne, Intérieur.	



LES

COMPTES DES INDULGENCES

DANS LES PAYS-BAS

DEUXIÈME SÉRIE

Les comptes des indulgences papales émises au profit de la cathédrale de Saint-Lambert, à Liège

(1443-1446)

PAR

Paul FREDERICQ

MEMBRE DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE

(Présenté à la Classe des lettres, dans la séance du 1er décembre 1902.)



LES

COMPTES DES INDULGENCES PAPALES

ÉMISES AU PROFIT

DE LA CATHÉDRALE DE SAINT-LAMBERT, A LIÉGE

(1443-1446)

On se rappellera peut-être que l'obligeance de M. Sam. Muller Fz., archiviste de l'État à Utrecht, m'a permis de publier ici des comptes détaillés d'indulgences papales de la fin du XV[e] siècle et du commencement du XVI[e] siècle dans le diocèse d'Utrecht [1]. Récemment, mon ancien élève de l'Université de Gand, M. le D[r] Alfred Hansay, archiviste adjoint de l'État, à Liége, a appelé mon attention sur des comptes d'indulgences encore plus anciens et non moins curieux.

Ces comptes se rapportent à une émission de lettres d'indulgences faite, en 1443, au profit de la cathédrale de Saint-Lambert, à Liége, en vertu d'une bulle du pape Eugène IV.

[1] Voir, dans la collection des *Mémoires in-8°* de l'Académie royale de Belgique, ma dissertation : *Les comptes des indulgences en 1488 et en 1517-1519 dans le diocèse d'Utrecht*. Bruxelles, Hayez, février 1900, 80 pages.

I

Un chroniqueur liégeois [1], contemporain des événements, le bénédictin Jean de Stavelot, de l'abbaye de Saint-Laurent, à Liége, a pris soin de nous fournir à ce sujet les détails suivants :

« Et de mois d'Awoist le XIe jour (1443), frère Lowy des Meneurs, par manière de sermon, expoisat en l'englieze Saint-Lambert à peuple là assembleit la tenure d'un certaine bulle par le pape Eugène concédée, que quiconque, dedens le terme de trois ains, overat personelment à ses frais, entour le réfection de hour [2] deldite englieze de Saint-Lambert à Liége XV journéez ou qui quionques, qui point ne vorat personelment ovreir, commetterat une ovrier suffisant à ses frais por ovreir entour ledit hour XXX journéez et junerat par I an tous les venredy, porat en l'artijcle de la mort choisir I prestre qui miés ly plairat et à ly confesseir, et silh est repentans de ses péchiers deutement, ilh serat absouls de paine et de culpe, com ladite bulle en foit mention [3]. »

Comme pièce à l'appui, Jean de Stavelot insère *in extenso* la bulle d'Eugène IV, donnée à Sienne [4] le VIII des calendes de mai (24 avril 1443). Cette bulle est adressée au doyen et au chapitre de Saint-Lambert, à Liége, et constate d'abord l'état de délabrement dans lequel se trouvait alors la cathédrale, ainsi que la détresse de ses finances :

[1] Un autre bénédictin de la même abbaye liégeoise, Adrien d'Oudenbosch, *de Veteri Busco*, dit aussi dans sa chronique (éd. C. de Borman, 1902, pp. 20-21) : « Anno MCCCCXLIII concessit papa Eugenius plenariam indulgentiam omnibus contritis et vere confessis, qui per xv. dies operarentur vel facerent operari ad fabricam Leodiensis ecclesiae, semel in mortis articulo. »

[2] Échafaudage élevé pour soutenir la voûte de l'église qui menaçait ruine.

[3] *Chronique de Jean de Stavelot* (éd. Ad. Borgnet), p. 513.

[4] *Ibid.*, pp. 513 et 514.

« Cum itaque, sicut accepimus, testudines sive volte supra chorum dicte ecclesie, quo divina dietim officia peragi consueverant, adeo scisse fracteque sint, quod nisi subtus lignis et asseribus sustentarentur, ipsius ecclesie ministris periculosum plerumque dictis foret officiis interesse, nec ad reparationes et structuras ibidem necessarias fabrice predicte ecclesie sufficiant quomodolibet facultates, sed ad eas suffragia fidelium existant plurimum oportuna. »

Afin de mettre fin à ce triste état de choses, le pape fixe un terme de trois années à compter de la date de cette bulle (c'est-à-dire jusqu'en avril 1443), terme pendant lequel tous les fidèles des deux sexes pourront gagner une indulgence plénière de tous leurs péchés après une bonne confession faite à un prêtre de leur choix, s'ils travaillent ou font travailler aux réparations urgentes de la cathédrale, les riches pendant trente jours, les autres pendant quinze, ou s'ils paient l'équivalent du salaire des ouvriers à employer pendant ces même journées [1].

Le pape ajoute très sagement que cette indulgence plénière ne doit pas faire croire aux fidèles qui en bénéficient, qu'ils peuvent se permettre plus facilement de pécher de nouveau à l'avenir : « Et ne, quod absit, propterea fideles ipsi procliviores reddantur ad illicita in posterum committenda »... Ils s'exposeraient à perdre tout le profit de ces indulgences, qu'ils ne peuvent d'ailleurs gagner qu'en s'imposant l'obligation de jeûner le vendredi pendant une année entière [2].

[1] Qui, si in facultatibus habundant, per triginta, alioquin per xv dies, pro reparationibus et structuris hujusmodi laboraverint, seu sumptibus eorum laborari fecerint, aut de suis bonis salarium equivalens ad opus personaliter laborantium vel alias pro illis, quos ad hoc deputaveritis, tantumdem pro necessariis ibidem predictisque reparationibus, structuris et fabrica ministraverint.

[2] Per annum unum singulis feriis sextis, impedimento cessante legitimo, jejunent.

II

Par un heureux hasard, une bonne partie du dossier relatif aux opérations financières qu'entraînèrent l'émission et le placement de ces indulgences, nous a été conservée et repose aux archives de l'État à Liége. Ces pièces, qui embrassent les trois années 1443 à 1446, proviennent de l'ancien fond dit de l'*Aumône de la Cathédrale,* et ont d'abord passé par les archives du Bureau de bienfaisance de la ville de Liége.

Ce curieux dossier se compose, d'une part, d'un registre contenant le détail des comptes et, d'autre part, d'une série de huit pièces justificatives, écrites sur des feuilles volantes de diverses dimensions. Parmi ces dernières, il y a d'abord cinq fragments de comptes et une annotation qui semblent être des brouillons dont le contenu a été reporté au net dans le registre. Vient ensuite un *avisamentum*, qui n'est autre qu'un règlement pour les collecteurs des indulgences. Enfin deux épîtres originales, l'une en flamand, l'autre en latin, avec leur adresse au dos, pliées et ayant conservé des traces du sceau en cire qui les cachetait. Ces deux épîtres sont fort intéressantes par elles-mêmes et, vu la rareté des lettres privées du moyen âge venues jusqu'à nous, elles méritent d'être précieusement conservées.

Le registre des comptes est naturellement le document principal du dossier. Il était conservé jadis dans les archives de la cathédrale [1], et il semble avoir été tenu par Gosuin van Stralen, maître de la fabrique d'église de Saint-Lambert, qui avait la haute direction de ces indulgences de 1443 à 1446. Ce registre (petit in-4°) contient 76 feuillets récemment numérotés, plus un feuillet (le 77e), qui avait été collé sur la reliure

[1] Il porte au dos les mentions : *Recettes* ~~*1483*~~ (biffé), *7e série, n° 29. Aumône cathédrale.* Au folio 1, deux cachets modernes portent : *Archives de l'État à Liége,* et plus bas : *Bureau de bienfaisance de la ville de Liége* (cachet rond avec les armes liégeoises au centre : le Péron accosté de L – G).

à la fin du volume et que j'ai fait soigneusement détacher; au verso, ce feuillet est vierge, tandis que le recto contient un fragment des comptes.

Ce registre nous renseigne sur une partie seulement des dépenses et des recettes effectuées à l'occasion de l'émission des lettres de pardon octroyées par Eugène IV en faveur de la cathédrale de Liége. Les feuillets sont reliés dans un ordre bizarre; en outre, il y a un grand nombre de feuillets restés vierges, tandis que d'autres, qui portaient beaucoup d'écritures, ont été arrachés ou coupés [1].

[1] Ce registre est formé de quatre gros cahiers de papier, dont les feuillets portent un numérotage moderne au crayon fait après les suppressions de pages. Après le folio 1, on a enlevé deux feuillets; les folios 6 à 20 sont blancs (sauf qu'en tête du folio 15, on lit les mots : *Anno Domini m. ccc. lxxiij. sabbato post Andree*, qui n'ont aucun rapport avec le contenu du registre). Entre les folios 13 et 14, on a coupé trois feuillets couverts d'écriture, comme le prouve l'inspection des marges restantes. Au commencement du deuxième cahier, on a coupé sept feuillets, dont quatre au moins contenaient des écritures, comme on peut s'en convaincre par l'inspection des marges. Sur la première marge, on lit : *Constaté lors de la remise de ces archives en 1897. D. V. D.* (D. Van de Casteele, archiviste en chef, à Liége.) Tout le reste de ce second cahier est resté vierge, sauf le folio recto, qui contient des écritures couvrant un peu plus du tiers de la page. Le troisième cahier (fol. 33-61) est resté entièrement blanc. Le quatrième cahier (fol. 62-76) contenait primitivement vingt-huit feuillets; mais quatre feuillets ont été coupés, un premier entre les folios 70 et 71, un second entre les folios 71 et 72, un troisième entre les folios 73 et 74, et le quatrième est le feuillet non numéroté (77e) que j'ai fait détacher de la reliure. Dans ce quatrième cahier, les trois premiers feuillets portent des écritures : fol. 62 au recto et au verso, fol. 63 de même et fol. 64 au recto seulement. En outre, les deux derniers feuillets numérotés portent aussi des écritures : fol. 75 au verso et fol. 76 au recto et au verso. Les huit pièces justificatives (feuilles volantes et petits bouts de papier) étaient intercalées çà et là dans le registre et s'y rapportent intimement. L'écriture est d'ordinaire assez bonne, mais hâtive et fourmillant d'abréviations passablement difficiles à deviner parfois. Mon secrétaire et collaborateur, M. Albert Blyau, qui a fait pour moi la copie de tout le dossier, m'a également aidé à débrouiller les petits problèmes que soulevaient ces pièces, presque à chaque feuillet.

Tous ces documents présentent un vif intérêt pour l'histoire des indulgences dans les Pays-Bas au moyen âge. Ils viennent compléter ce que les comptes d'Utrecht nous avaient déjà révélé de détails pittoresques autant que précis sur les côtés financiers de ces émissions des lettres de pardon, si fréquentes et si fructueuses à cette époque. Étant donnée l'extrême rareté de ce genre de documents, j'ai cru nécessaire de les publier *in extenso* à la suite de cette notice [1], d'autant plus que ces pièces nous permettent d'étudier de très près un autre type d'indulgences : celles accordées au profit d'une seule fabrique d'église, spécifiée par le pape, qui n'a aucune part directe à la faveur accordée par lui.

III

On assiste d'abord aux préliminaires de l'entreprise, dont le caractère financier éclate dans tous les documents.

Comme le porte le petit règlement d'ordre intérieur (*Avisamentum*), arrêté à cette occasion, la manipulation des fonds à recueillir sera confiée à un chapelain, désigné par l'église cathédrale de Saint-Lambert, à Liége, et à deux frères prêcheurs qu'on lui adjoint comme collaborateurs.

Ce chapelain recevra tous les paiements et tiendra note de toutes les dépenses. L'excédent des recettes sera porté par lui, à Liége, afin d'y être réparti d'après les règles fixées à l'avance.

Les deux dominicains (ou l'un d'eux au moins) doivent être présents lorsque le chapelain scelle des actes ou reçoit des paiements.

Deux registres des recettes et des dépenses seront tenus, l'un par le chapelain, l'autre par les frères prêcheurs ou l'un d'entre eux. Ceux-ci devront tous les trois se conformer exactement aux prescriptions de la bulle papale des indulgences, se conduire honnêtement (*quod honeste se habeant*) en route et ne

[1] J'ai essayé de les placer dans l'ordre chronologique, qui est aussi l'ordre logique.

pas se séparer pour tirer chacun de leur côté (*quod unus non vagetur ab alio*). Au moins l'un des deux dominicains sera toujours auprès du chapelain.

En dehors du diocèse de Liége, on ne délivrera de lettres d'indulgences qu'argent comptant (*nisi receptis promptis pecunijs*). Dans le diocèse même, on n'accordera de sursis de paiement qu'après promesse faite sous serment de s'acquitter endéans les six mois ou de rendre les lettres d'indulgences non payées.

Une commission de un, deux ou trois *aijdans* pièce, selon l'importance des sommes reçues, sera payée à ceux des marguilliers (*operarij*) qui auront placé des lettres d'indulgences.

Les comptes ne sont que fragmentaires malheureusement; mais ils ne manquent pas de pittoresque. Il y a d'abord les dépenses de premier établissement et d'installation : achat de parchemin, de papier et de cire verte et rouge pour la fabrication des lettres d'indulgences, achat de sceaux pour les sceller, honoraires des copistes qui fournissent les lettres (l'imprimerie allait simplifier bientôt tout ce côté de l'entreprise), achat de chevaux, de foin et d'avoine pour les montures des collecteurs du produit des indulgences, etc.

Avant de se mettre en campagne, le chapitre de Saint-Lambert et les trois collecteurs avaient fixé de commun accord les règles suivantes pour la répartition des fonds à recueillir : après déduction des frais et dépenses, le boni serait transporté tout entier à Liége, où le quart devait être attribué aux deux dominicains en récompense de leurs labeurs et peines (*pro laboribus et penis eorum*) et les trois quarts restants iraient au chapitre et à la fabrique de Saint-Lambert, après en avoir défalqué un salaire équitable en faveur du chapelain Jean.

Il est tenu note exactement du nombre des lettres d'indulgences remises en commission à des membres du clergé séculier ou régulier, afin de faciliter plus tard la tenue de la comptabilité et le règlement final des comptes. C'est ainsi que le doyen de Saint-Lambert, à Liége, reçoit pour sa part 50 lettres d'indulgences à placer; deux frères de l'ordre des

Croisiers de Liége en reçoivent 125; le prieur des dominicains de Maestricht en prend 40; d'autre moines, seulement 25, 19, 12, 10, 9, 7, 5 ou 3. Quant aux collecteurs en titre (qui sont les dominicains Jean de Saranio (Seraing) et Philippe de Tectore, dirigés par Jean Galho, chanoine de la petite mense de Saint-Lambert et Nicolas Waldoré ou Waldrée), c'est par centaines qu'ils emportent les lettres scellées et non scellées. Toutes ces livraisons se font en général par devant témoins, dont les noms sont soigneusement notés pour plus de garantie.

IV

Examinons maintenant les comptes des recettes provenant du placement des lettres d'indulgences.

Ils sont divisés en deux catégories : ceux qui mentionnent les recettes opérées directement à Liége par Gosuin van Stralen et ceux où il renseigne les rentrées provenant des versements opérés par les collecteurs qui ont recueilli des fonds en dehors de la cité. Surtout les premiers mentionnent minutieusement les noms et souvent la qualité des preneurs ainsi que la date de la transaction. Les autres sont, en général, plus sommaires.

Nous avons vu plus haut qu'un frère mineur prononça, le 11 août 1443, dans la cathédrale, un sermon dans lequel il exposait le contenu et la portée de la bulle d'Eugène IV.

D'après le registre, on commence à placer des lettres d'indulgences à Liége même la veille de l'Assomption de la Vierge (14 août 1493), et l'opération se poursuit jusqu'au mois d'août suivant. La plupart des lettres d'indulgences sont de quinze jours, quelques-unes de trente.

La somme totale encaissée directement à Liége est de plus de 3,080 livres. Parmi les clients, on trouve mentionnés des nobles des deux sexes, un *barbitonsor al Féronstré* [1], un *hulla-*

[1] L'une des principales rues du vieux Liége. *Féronstrée* = rue des ferronniers.

rius, un brasseur *(braxator)*, de nombreuses béguines *(beghuta* ou *begina)* de Saint-Christophe à Liége ou d'autres béguinages, etc. Plusieurs acheteurs sont qualifiés de *pauvres* ou même de *très pauvres* (*de una paupercula, de uno paupere, de uno paupere presbytero cum sua nepte, de beghuta pauperrima).*

Cette dernière béguine très pauvre appartenait aussi au béguinage de Saint-Christophe de Liége, où l'on avait placé tant de ces indulgences. Elle s'appelait Agnès, était malade et hors d'état de payer ses quinze journées de travail, calculées à tant par journée. Son agonie s'étant déclarée, elle mourut sans avoir acquitté les 19 sous et 6 deniers qui manquaient au compte. Un certain Colard Cockelet prend de même pour lui et pour sa servante une lettre de quinze jours de travail, calculés au même taux par journée, mais il paie la fabrique d'église de Saint-Lambert en houille (*pro quibus donavit hullas pro fabrica*).

Le 24 janvier 1444, on reçoit un premier versement du produit des indulgences récolté en dehors de la cité de Liége. Les collecteurs rapportent des monnaies de toute espèce et de tout titre : florins du Rhin, écus d'or de Guillaume et de Philippe, écus liégeois et bourguignons, couronnes de France, nobles d'Angleterre, florins de Meersen ou de Valkenberg (Fauquemont), florins de Bavière, florins du duc Arnould de Gueldre, griffons, boddragers, esterlins, etc. [1]. On a même recueilli des bibelots de valeur en métal précieux, tels qu'une petite coupe (*ciphus*) en argent avec une cuiller en argent, une bague en or, un bijou (*clenodium*) représentant Notre-Dame avec des clochettes d'argent. Cette recette faite *extra muros* est estimée à plus de 2,200 livres, sans compter les objets précieux (*demptis clenodijs*), qui sont taxés à part à la suite d'une expertise (*per havisum*).

[1] A l'aide des données que ces comptes fournissent, il nous a été possible de calculer la valeur exacte d'un grand nombre d'unités monétaires qui avaient cours à cette époque. Voici un tableau comparatif (dressé

Un nouveau versement de plus de 2,100 livres est effectué le 15 mai de la même année. Le 14 juin, troisième versement des collecteurs se montant à plus de 1,400 livres. Enfin, le 4 août 1444, à la veille de clôturer le compte annuel, on encaisse encore plus de 450 livres. Le total s'élève à plus de 6,140 livres, récoltées hors de Liége. Avec les recettes faites à Liége on arrive à un total général d'environ 9,250 livres encaissées pendant les douze premiers mois.

Les comptes des indulgences pour l'année suivante (août 1444-

par M. Blyau), qui ne manquera pas d'intéresser les numismates. Nous avons traduit toutes ces monnaies en livres, sous et deniers, la livre valant 20 sous, le sou valant 12 deniers :

1 griffon = 20 boddifferi	10 lb. 10 s.
1 boddiferus	10 s. 6 d.
1 equitator	27 lb. 10 s.
1 florenus Renensis in auro	21 lb.
1 florenus postulatus in auro	16 lb.
1 florenus de Valkenboch	12 lb.
1 florenus Bavariae in auro	14 lb. 14 s.
1 florenus Gelriae dictus *rapans*	12 lb.
1 florenus Arnoldi Gelriae in auro	11 ib.
1 florenus Mercen	14 lb. 14 s. (?)
1 scutum Philippi in auro	16 lb.
1 scutum Guilhelmi in auro	21 lb. (?)
1 scutum domini Leodiensis in auro	12 lb. 12 s.
1 petrus Burgundiae in auro	20 lb.
1 corona Franciae antiqua in auro	26 lb. 5 s.
1 corona dicta *regina* (ou *roynet*)	26 lb. 8 s.
1 blaffardus antiquus	1 lb. 6 s. 8 d.
1 denarius dictus *Valensin*	19 s.
1 boddiferus Brabantiae Lovanien.	1 lb. 1 s.
1 cromstaert	15 s. 9 d.
1 stuferus bonus	1 lb. 2 s.
1 nobile Angliae in auro	c. 50 lb.
1 nobile Flandriae	c. 48 lb.
1 lb. ferri (?)	12 s.
1 aydant	c. 1 lb. 2 s.

août 1445) renseignent une somme de plus de 1,300 livres recueillies à Liége même, outre une somme de plus de 5,960 livres encaissées en dehors de la cité, soit un total général de plus de 7,265 livres pour les opérations de la seconde période de douze mois. A côté de ces recettes en espèces, on porte en compte un anneau en or estimé à 14 livres et un sceau en argent valant un peu plus.

V

Nous n'avons pas pour l'année suivante des comptes allant d'août 1445 à août 1446. Cela s'explique tout naturellement par le terme de trois ans que le pape Eugène IV avait fixé dans sa bulle du 24 avril 1443, et qui expirait au même jour du même mois en 1446. Quant aux recettes faites en dehors de la cité, elles manquent complètement et sont maigrement compensées par quelques brèves annotations concernant des lettres d'indulgences placées à crédit et d'autres créances arriérées.

Quoi qu'il en soit, nous y voyons que le 4 avril 1446, on porte au registre, de la part de sœur Béatrice Wylremans, de Saint-Trond, une somme de 45 bodd., sur laquelle est payé comptant un florin postulat, tandis que le paiement du restant doit avoir lieu avant la Toussaint. Ces remises temporaires d'une partie de la dette avec facilité de paiement et fixation d'un terme d'environ six mois pour s'acquitter de l'arriéré reviennent du reste fréquemment dans nos comptes conformément à la règle fixée dans l'*avisamentum*. Mais ce qui ajoute de l'intérêt au cas de sœur Béatrice, c'est que nous avons conservé par hasard l'original holographe de la naïve lettre flamande par laquelle le frère Guillaume de Erckelentz faisait pour elle la commande de la lettre d'indulgences auprès de son ami Gosuin van Stralen, maître de la fabrique d'église de Saint-Lambert, à Liége. En voici la traduction littérale :

A Monsieur le digne et bon seigneur Gosuin van Stralen, son particulier et spécial seigneur bien aimé, demeurant à Liége.

Paix et salut éternel.

Cher et bienaimé seigneur,

Que votre vertueuse dignité veuille bien apprendre, que j'ai une grande amie spirituelle, qui désire, pour l'amour de Dieu et pour son argent, obtenir une de vos lettres d'indulgences, dans la forme que notre saint père le Pape les a octroyées à votre église de Saint-Lambert.

Et sachez que je vous envoie un florin postulat en manière d'à-compte. Le porteur de cette lettre vous parlera de ce qui manque pour parfaire la somme requise de 45 *boetdreger*.

Le nom de la bonne jeune dame est sœur Béatrice Wylremans.

Envoyez-nous la lettre d'indulgences par le même courrier.

Cher et bienaimé seigneur, faites-moi également savoir par le porteur de cette lettre quelle sorte d'époux a pris votre chère nièce : est-ce un flamand ou un wallon? Notre cher Seigneur Dieu lui donne bonheur et paix à la louange et à la gloire divines.

Cher seigneur, rappelez-moi au bon souvenir du seigneur Arnold Snoeck, etc.

Écrit le jeudi après la Mi-Carême, soit le dernier jour de mars (1446).

Frère Guillaume de Erckelentz,
toujours tout à vous.

Cette épître n'est-elle pas un petit bijou qu'on ne s'attendait guère à rencontrer parmi les pièces comptables concernant le trafic des indulgences?

Une autre épître holographe relative aux indulgences se trouve encore dans le dossier; mais elle n'a pas la saveur unique de celle de frère Guillaume de Erckelentz. Elle est en latin, écrite par Thierry Neve, curé investi de Kuik-sur-Meuse, qui déclare avoir reçu une lettre d'indulgences des mains du dominicain Henri Du Verger ou Vanden Bogaerde (*de Pomerio*) et promet d'en acquitter le prix à son prochain voyage à Liége, ce dont il prend Dieu à témoin.

Notons en passant que les comptes renseignent aussi des pauvres incapables de payer en argent et qui, conformément à la bulle d'Eugène IV, s'acquittent en journées de travail.

Ainsi le 10 mars 1446 (?) (l'année n'est pas spécifiée), on délivre une lettre d'indulgences à Jean Lottey de la chaussée de Saint-Christophe, à Liége, qui promet en échange de travailler et de faire travailler le plus tôt possible (*citius quo fieri potest*).

Promesse analogue de la part de Colard le Armoyer, qui a reçu une lettre d'indulgences pour lui et pour sa femme Maroie, et qui s'engage à travailler près du béguinage dit *all'rose*. D'autres qui ont reçu des lettres d'indulgences à crédit, promettent de s'acquitter soit en argent, soit en travail.

Sauf pour les dépenses de premier établissement, qui n'ont pas été onéreuses et se sont bornées à des débours occasionnés par la confection des lettres d'indulgences et par l'équipement des collecteurs prêts à se mettre en route (montures et fourrages), nous ne possédons presque aucun renseignement sur les autres frais occasionnés par l'entreprise. C'est bien regrettable ; car il eût été intéressant de les comparer aux copieuses et pittoresques données des comptes d'Utrecht à ce sujet.

Quant aux profits, on peut en dresser la liste suivante, qui est, d'ailleurs, incomplète, les comptes n'étant que fragmentaires pour l'année 1445-1446 :

Août 1443-août 1444.		
Encaissé à Liége même	3,088 lb. 7 s	
Encaissé en dehors de la cité . .	6,140 lb. 16 s. 6 d.	
TOTAL GÉNÉRAL POUR 1443-1444		9,229 lb. 3 s. 6 d.
Août 1444-août 1445.		
Encaissé à Liége même	1,301 lb. 16 s 6 d.	
Encaissé en dehors de la cité . .	5,964 lb. 9 s.	
TOTAL GÉNÉRAL POUR 1444-1445		7,266 lb. 5 s. 6 d.
Août 1445-août 1446 (en partie).		
Encaissé à Liége même		866 lb. 6 s.
Encaissé en dehors de la cité.		vacat.
Produit de créances arriérées (en partie)		83 lb. 11 s. 9 d.
TOTAL GÉNÉRAL POUR LES TROIS ANNÉES 1443-1446.		17,445 lb. 6 s. 9 d.

Ces chiffres ont leur éloquence et montrent combien fructueuses étaient, au milieu du XVe siècle, pour une église cathédrale de l'importance de celle de Saint-Lambert, à Liége, l'émission de lettres d'indulgences papales pendant une seule période triennale.

PIÈCES JUSTIFICATIVES.

I.

(1443?) Instructions pour le chapelain de Saint-Lambert à Liége et pour les deux dominicains, ses collaborateurs, dans l'affaire des indulgences. (Feuille volante en papier.)

AUISAMENTUM PRO COMMISSIONE CONCEDENDA CAPELLANO ECCLESIE LEODIENSIS ET FRATRIBUS PREDICATORIBUS JNDULGENTIARUM FABRICE EIUSDEM ECCLESIE.

Primo quod sigillum detur capellano ecclesie eligendo et quod illud non dimittat a se nec tradat alicui alteri.

Item quod ipse capellanus recipiat omnes pecunias et ministret fratribus et sibi expensas necessarias, quas etiam scribat in quolibet hospitio factas.

Item quod pecunias vltra expensas receptas reportet integraliter Leodij apud ecclesiam Leodiensem, diuidendas tunc per deputatos ecclesie iuxta formam concordie cum ipsis desuper facte [1].

Item quod ipse capellanus non sigillet nec recipiat pecunias nisi in presentia dictorum predicatorum uel saltem alterius eorumdem.

Item quod fiant duo registra, quorum vnum maneat apud capellanum jn quo ipse scribat expensas, et fratres vel alter eorum eadem scribat in suo registro.

Item quod exacte seruent formam bulle in recipiendis dietis, quia secus faciendo deciperentur christifideles.

Item de moderatione dietarum sciendum est, quod operarij de maioribus dietis communiter recipiunt tres aydans, medij vero duos et minores vnum aydant Brabantiae seu valorem.

Item quod capellanus et fratres predicti scribant in registris suis [2] nomina et cognomina singulorum, a quibus recipiunt pecunias, cum distinctione expressa maiorum, mediarum et minorum dietarum.

Item quod extra diocesim Leodiensem nulli dent litteras, nisi receptis promptis pecunijs; ita quod non reportent aliquid in debitis.

Item quod etiam in diocesi Leodiensi nulli dent deinceps litteras cum

[1] Voir la pièce nº II, p. 18.

[2] Ces registres sont perdus. Tout au moins ils manquent dans notre dossier.

dilatione, nisi jurent infra sex menses soluere fabrice ecclesie Leodiensis uel reportare litteras eidem deputato, expensis eorum proprijs.

Item quod honeste se habeant et quod vnus non vagetur ab alio, quodque ad minus vnus predicatorum semper sit apud capellanum.

II.

Principes admis de commun accord par le chapitre de Saint-Lambert et les trois collecteurs pour la répartition du produit des lettres d'indulgences. (Sur un petit bout de papier détaché du registre [1].)

Item fuerunt dominj decanus et capitulum cum illis tribus missis concordes, quod expense rationabiles debent capi de communi bursa; defalcatis expensis, debent totum residuum tradere et deliberare dominis et fabrice, de quo residuo debent habere illi predicatores quartam partem pro laboribus et penis eorum, et de alijs tribus partibus remanentibus fabrice debent dominj et capitulum prouideri domino Johanni de suo salario, etc.

III.

Brouillon annulé du compte des dépenses préliminaires à l'émission des indulgences. (Registre.)

Registre fol. 1 r°. EXP[OSI]TA CIRCA NEGOTIA JNDULGENTIARUM.

S. [2] Primo pro primo sigillo nouo pro jndulgentijs xliij lb.
S. Item pro 2° sigillo xliij lb.
S. Item pro registro —

S. Item pro cera in vigilia assumptionis beate Marie pro dimidia lb. viridis cere, pro lb.
S. Item pro cera adhuc crastina Mathei apostoli pro vna lb. cere, pro lb.
S. Item pro dimidia lb. cere, pro lb.
} pro lb. xiiij bodd.

S. Item pro vna lb. cere rubee, pro lb.
S. Item pro vna lb. cere rubee, pro lb. ut supra
} pro lb. xxviij bodd.

S. Item pro vj dosinen peragamenum simul xxxv stuuers et dimidium [3].

Item recepi xiiij Junij de —

[1] Voir plus loin, dans la pièce n° VI (pp. 21-22), un paragraphe presque identique.
[2] S. signifie ici *solutum* (payé) ou *solui* (j'ai payé).
[3] Tout ce qui précède est biffé. A droite ces mots : « Ista non sunt scripta in papiro sed in registro, etc. ».

IV.

Compte des dépenses préliminaires allant au moins du 21 mars au 11 août (1443?) : honoraires de copistes et de relieurs, achat de montures et de fourrage, etc. (Registre.)

S. Nota. — Habuit Johannes, notarius noster, pro scriptura ij^{c} litterarum, etc. xxij griff., facientes ij^{c} xxxj lb. Registre fol. 1 v°.

S. Item idem sex flor. postulat. pro copijs et alijs, etc., fac. iiij^{xx} xvj lb.

[1] *S.* Item Wilhelmus de Kessel pro iiij^{xx} x litteris, pro petia xiiij s., fac. lxiij lb.

S. Item Johannes Doye de Harstalio pro xlij litteris, pro littera xiiij s., fac. xxix lb. viij s.

S. Item magister scholarum pro xxx litteris, pro littera xiiij s., fac. —; jtem adhuc xxxiij litteris, simul —; adhuc xxxiiij; simul iiij^{xx} xvij litteris, fac. pro petia —, fac. lxvij lb. xviij s.

S. Item Ancelmus Baest pro xlix litteris, de qualibet vnum cromstaert, fac. xxxvj lb. ij s. ix d.

S. Item Hermannus de IJssem pro xxx litteris, pro petia xiiij s., fac. xxj lb.

S. Item Wilhelmus Scherpenberch, ligator librorum, pro Wilhelmo de Kesse[l], xxiiij folia pergameni, ij dosinen; adhuc alij.

S. Item Ancelmus Baest j dosiin et dimidia, jtem adhuc j dosiin, fac. simul v griff. iiij bodd., valentes liiij lb. xij s.

S. Item Hermannus de IJssem adhuc [pro] scriptura xxiiij litterarum, simul x lb. x s.

Nota. — Habuit magister Johannes de Monte [2] in nocte sancti Benedicti [3] de mandato dominorum scholasti[ci] Huffel [4] et Libermyn viij flor. postulat., valentes vj^{xx} viij lb.

Item habuit Cramma de mandato dominj decanj xxvj Aprilis j flor. postulat. et iiij^{or} stuuers, petia de xxij s.

Item habuit adhuc magister Johannes de Monte de relatione scolastici viij Maij iij flor. Renen., fac. vj griff.

[1] En marge les mots (biffés) : « Alij (?) post ».

[2] On voit dans la *Chronique de Jean de Stavelot* (table analytique de St. Bormans, p. 51), qu'il y avait alors à Liége deux Jean de Mont, l'un chanoine de Saint-Lambert, l'autre docteur en théologie. Ne serait-ce pas un seul et même personnage?

[3] Le 21 mars (1443?).

[4] Henri [de] Huffel ou Huffelt, chanoine de Saint-Lambert et abbé séculier de Dinant. (*Table de Jean de Stavelot*, p. 42.)

Item pro feno ix Maij iiij bodd.; jtem adhuc pro feno ij bodd.; jtem habui iiij^or sc[aphas] sp[elte], de quibus habeo adhuc ij sc[aphas].

Item xj^ma Maij concessi de mandato dominorum fratri Johanni supra salarium suum x flor. postulat. et deliberaui domino Nycolao sigillum et duos equos de mandato dictorum dominorum meorum.

Item vendiderunt fratres paruum equum pro quinque flor. Reynen., quos etiam habuerunt supra salarium eorum; frater Philippus promisit reddere rationem.

Nota. — Frater Johannes de Saranio emit et retinuit equum, quem habuit jn presentia Creppi pro xiij flor. Renen., in defalcatione salarij.

Nota. — Item emit dominus Nycolaus Waldaree de domino Henrico de Huffel equum meliorem viij Junij jn presentia Creppi pro xviij flor. Renen., pro quibus satisfacere promisit dictus dominus Nycolaus, etc.

(Item concessi xj Augusti fratri Philippo per dominum Johannem Creppi xij lb. [1].)

Entre les folios 1 et 2 on a coupé deux feuillets dont les onglets persistent.

V.

Compte général des dépenses de Gosuin van Stralen pour les frais du premier établissement et de l'organisation de l'émission des lettres d'indulgences (1443). (Annexe aux comptes précédents, écrite sur un fragment de papier détaché.)

Exposita per me Goeswinum in negotijs jndulgentiarum.

Primo soluj Rolando Roueri pro bulla vj^c xxx lb.

Item pro duobus sigillis nouis simul iiij^xx vj lb.

Item pro registro vj lb. vj s.

R^ta [2]. { Item Johannes notarius pro scriptura ij^c litterarum de mandato dominj, cum alijs, simul xxij griff., val. ij^c xxxj lb.
Item idem adhuc de scriptura copiarum mittendarum decanis ruralibus de mandato dominj decanj vj flor. postulat., fac. iiij^xx xvj lb. }

[1] Ce poste est biffé. Tout au bas du folio 1 verso, on trouve ces mots à moitié usés par le temps : « Soluj pro scriptura litterarum [jndulgentiarum] ij^c xxv[ij] lb. [xviij s. ix d.] ».

[2] *R^ta* et *R^tum* signifient *registrata, registratum.*

R[ta]. Item dominus et magister Johannes de Monte de mandato dominorum scholastici Huffel [et] Libermyn viij flor. postulat., val. vj[xx] viij lb.
Item idem de relatione dominj scolastici adhuc iij flor. Renen., valen. lxiij lb.

R[tum]. Item Arnoldus Cramma de mandato dominj decanj j flor. postulat. et iiij stuuers, petia de xxij s., fac. simul xx lb. viij s.

R[tum]. Item pro scriptura trium centenariarum cum xxxij litterarum, simul ij[c] xxvij lb. xviij s. ix d.

R[tum]. Item Wilhelmus de Scherpenbergis, ligator librorum, pro pergameno diuersis vicibus liiij lb. xij s.

Item vnus extraneus de Diest adhuc pro pergameno simul xxxix lb. xij d. — *Nota.* Non registratur.

Item Johannes de Samoij pro duabus lb. viridis cere, pro lb. xiiij bodd., fac. xiiij lb. xiiij s.

Item idem pro duabus lb. rubee cere, pro [lb.] xxviij bodd., fac. xxix lb. viij s.

R[ta]. Item ix Maij pro feno pro equis po[rta]t[o] ad domum meam iij lb. xiij s. vj d.
Item dicta die pro iiij sc[aphis] sp[elte] pro dictis equis v lb. v s. [1].

VI.

Notices concernant les lettres d'indulgences confiées à divers personnages (par Gosuin van Stralen?) durant les années 1443-1445. (Registre.)

Deliberaui domino decano Leodiensi jn presentia Johannis de Brochusen, notarij capituli, ad domum suam quinquaginta litteras jndulgentiarum, quas portauit secum ad partes jnferiores, etc. Registre fol. 76 r°.

Item deliberaui jn presentia dominorum decanj et Wilhelmj Libermin in vigilia Thome apostoli [2] et presentia Johannis, notarij, sigillum jndulgentiarum cum iiij[xx] viij litteris, etc. ac bulla in Gallico cum littera absolutionum etc. etiam in Gallico, etc.

Item fuerunt dominj decanus et capitulum cum illis tribus missis concordes, quod expense rationabiles debent capi de communi bursa; defalcatis expensis, debent totum residuum tradere et deliberare dominis et fabrice, de quo residuo debent habere illi predicatores quartam partem pro laboribus et penis eorum, et de alijs tribus partibus remanentibus

[1] Au bas de ce papier détaché on lit, écrites en sens inverse, les deux phrases : « *Domine, ne in furore* » et « *Domine, ne furore tuo arguas me* ».

[2] Le 20 décembre (1443?).

fabrice debent dominj et capitulum prouideri domino Johanni de suo salario, etc. [1].

Registre fol. 76 v°. *Nota.* — Habuerunt frater Elyas de Vossem (?) et frater Johannes Hoenreman, ordinis Cruciferorum Leodiensium, de mandato dominorum meorum penultima Julij annj xliiij, secundum registra ecclesiarum, centum et xxv litteras sigillatas.

Item deliberaui fratri Henrico de Pomerio crastina Epiphanie [2] adhuc xxvj litteras sigillatas et habuit adhuc de antiquis xix litteras sigillatas.

Item deliberaui fratri Johanni de Saranio xij Februarij [3] xxv litteras sigillatas, etc.

Ce qui suit est écrit peu lisiblement sur le feuillet suivant non numéroté qui était collé sur la couverture du registre. Le recto, seul employé, est écrit sur deux colonnes :

Registre fol. (77) r°, col. 1. *Nota.* — Deliberaui fratribus Johanni de Saranio et Philippo quinta Octo[bris]... [4] c litteras sigillatas jn presentia Waldree et Creppi de mandato dominorum decanj Huffel et Franconis et tunc deliberaui Waldree ij registra [in] presentia dominj Johannis Galhoy.

Debent portare promptas pecunias uel reportare litteras.

Nota. — Magister Franco Halpont xiij Februarij per Creppy habuit x litteras sigillatas.

Nota. — Deliberaui de mandato dominorum meorum, specialiter magistri Franconjs et magistri Jodarni (*sic*) Vaest, priori Predicatorum in Traiecto supra Mosam xl litteras sigillatas crastina sancte Katherine [5] in anno xliiij, etc., de quibus reddidit computum de xxj litteris et tenentur adhuc xix littere.

Item deliberaui in nocte natiuitatis Dominj fratribus Johanni de Saranio et Philippo adhuc centum sigillatas litteras, etc. cum prima bulla, etc.

Item frater Thomas habuit tunc etiam vij litteras sigillatas.

Item habuerunt fratres Johannes de Saranio et Philippus adhuc xij Januarij jn presentia Creppi c litteras sigillatas.

[6] (Item habuit domicellus Wilhelmus de Bredrade j sigillatam litteram; mansit dominus Nycolaus Baest, etc.) Soluit magister Nycolaus Baest.

[1] Ce paragraphe est presque textuellement identique à la pièce n° II (voir plus haut, p. 18).

[2] Le 7 janvier (1445?).

[3] En 1445?

[4] Il y a là un trou dans le papier.

[5] Le 1er mai 1444.

[6] Les mots imprimés entre ( ) sont ceux qui ont été biffés probablement par un copiste du temps. Nous indiquerons toujours par le même signe dans la suite les mots raturés dans le registre.

[Item] [1] frater Johannes de Saranio habuit viij Martij per dominum Johannem Creppy [de] mandato dominj et magistri Franconis Halpont et scitu [magist]ri Henrici de Huffel adhuc c litteras sigillatas.

[Item hab]uit Waldere die Gertrudis [2] iij litteras sigillatas, etc.

[Item frate]r Philippus habuit in nocte translationis sancti Lamberti [3] de mandato [domino]rum lxx litteras sigillatas.

[Item] frater Johannes de Saranio habuit vltima Aprilis de mandato dominorum decanj et Franconis adhuc iiij^{xx} iiij litteras sigillatas.

[Item frate]r Johannes habuit adhuc viij Maij de mandato dominorum decani et magistrorum xlij litteras sigillatas et [domi]nus Nycolaus Waldoree sigillum jn presentia Franconis et xv litteras [n]on sigillatas.

[Item] habuit dominus Johannes Scillinxk xij litteras sigillatas destinandas ad Wert.

[Item] habuit dominus G[era]rdus, capellanus ecclesie Leodiensis, [de man]dato dominj decanj, quia suus capellanus, quinque litteras sigillatas [4].

Item deliberaui istis fratribus et Waldre xiij Martij xij litteras sigillatas, etc. Col. 2.

Item dictis fratribus ix litteras non sigillatas.

Item dictis fratribus et Waldre liij litteras die xxj Martij non sigillatas.

Item adhuc in presentia Arnoldi xxvij Martij lv litteras fratri Johanni non sigillatas.

Item adhuc dicta die dicto fratri Johanni jn presentia Arnoldj et Creppi xxxiij litteras non sigillatas, etc.

Item habuerunt adhuc cxij litteras non sigillatas.

Item deliberaui fratri Philippo xx^{ma} Junij jn presentia fratris Johannis et Creppi xxiiij litteras sigillatas de mandato dominj Meckinc, tunc vicedecani.

Nota. — (Item concessi tunc domino et fratri Philippo jn presentia predictorum iiij flor. postulat.)

Item deliberaui die de[col]lationis sancti Johannis jn presentia dominorum Walde[re]y et Creppi adhuc iiij^{or} litteras sigillatas.

Nota. — Prima receptio ascendit simul per hauisum simul ad ij^{c} vij griff. xvij bodd. vij s. vj d.,

Demptis jocalibus, que [estim]ata sunt ad xij griff. xij bodd. xviij d.

Summa totalis per hauisum est : ij^{c} xx griff. ix bodd. ix s.

[1] Le bord gauche du feuillet est partiellement rogné ou déchiré, emportant des parties de mots que nous avons essayé de deviner.

[2] Le 17 mars.

[3] Le 18 avril.

[4] Le bas de la colonne 1 est devenu illisible par l'action de l'humidité. Tout en bas on distingue quelques mots : « Item . . . Decembris fratri Johanni . . . litt . . . ».

Note écrite sur le revers de la couverture en tête du registre :

Registre. Destinaui cum fratre Nycolao de Hasselt Johanni Scillinx et fratri Heke quarta Martij in anno xliiij secundum registra iiij flor. Renen., etc.

VII.

Compte des recettes allant du 14 août 1443 au 2 août 1444.
(Registre.)

Registre fol. 2 r°. De jndulgentijs per papam dominum Eugenium quartum [1] fabrice ecclesie Leodiensis concessis, jncipientibus in vigilia beate Marie virginis assumptionis, etc. jn anno xlij [2], secundum registra ecclesiarum.

Primo recepi in vigilia beate Marie virginis assumptionis de domino Wilhelmo de Momalea iiij^{xx} x lb., de triginta dietis.

Item recepi xxvj Augusti de Johanne Veltem, ciui Leodiensi, barbiton sori *al Fronstre*, de xv dietis xlv lb.

Item dicta die de Elizabeth, filia Godefridi de Lijthey, xlv lb., de xv dietis.

Item xxvij de Johanne Gijlwaer, hullario, de xv dietis xlv lb.

[3] Item quarta Septembris de domino Johanne Wystinc, officiali Leodiensi, de xxx dietis et xv simul vj^{xx} xv lb.

Item quinta Septembris de domino Theodorico de Corona alias *de Stralen* de xv dietis xlv lb.

Item vj Septembris de domicella Oda de Streub... de xv dietis xlv lb.

Item dicta die domicella Maria de Villari Episcopi [4] de xv dietis xlv lb.

Item xiiij die Septembris de domino Philippo de Seneroy, rectori al .. de Senleys in concilio Bastoniensi, de xv diebus xlv lb.

Item xix Septembris de fratre Johanne Stantvast de mandato dominj decanj de xv dietis gratis.

Item xxiij Septembris de decano sancti Dyonisij per manus jnuestiti

[1] Le manuscrit porte fautivement « domin*j* Eugeni*j* quart*j* ».

[2] Le registre porte très nettement *jn anno xlij*, ce qui est inadmissible, puisque la bulle d'Eugène IV, accordant les indulgences au chapitre de Saint-Lambert, est de l'année *suivante*. C'est donc une inadvertance du scribe, et il faut lire : *jn anno xliij* (1443). De plus, partout où le scribe donne une année en tête des comptes, il n'indique que la première de la période d'août en août.

[3] En marge les mots (biffés) : « Tenentur vij lb. »

[4] Villers-l'Évêque, à 12 1/2 kil. N.-O. de Liége.

Sancte Aldegunde [1] Leodiensis de xxx dietis iiij^{xx} x lb. (de quibus creditur iij s. iij d. et habeo vnum denarium de And... per viij griff. cambiendum suo tempore), etc.

Item recepi die sexta Octobris de fratre Adriano de Barlen juxta Breda xlv lb., de xv dietis.

Item vij Octobris de domino Waltero de Aldenhauen, capellano in ecclesia Leodiensi, de xv dietis xlv lb.

Item xxij Octobris de Maria de Glons, vxore Leonardi de Thur., de xv dietis xlv lb.

Item xxix Octobris de Jehenna de Borsey, beghuta Sancti Christofori, de xv dietis xlv lb.

Item secunda Nouembris de Maria Mynget de xv dietis xlv lb., etc.

Item xx^{ma} quarta Nouembris de Thonardo de Lantreguren de xv dietis xlv lb.

Item quarta Decembris de domino Eustacio de Waremia de xv dietis xlv lb.

Item crastina sancti Nycolai scilicet vij^{a} x^{bris} de Martina Bruykins, beghuta, de xv dietis xlv lb.

Item dicta die de Methilda de Oduer, etiam beghuta in Sancto Christoforo, de xv dietis xlv lb.

Item nocte conuersionis Pauli apostoli de xv dietis de domicella Ode de Oduer xlv lb.; (jnde soluit in promptu xxxix lb.; sic restant soluendj infra Quadragesimam vij (*sic*) lb., quas soluit viij Februarij; sic ascendit simul ad xlv lb.) ut supra, etc.

Item 2^{a} Martij de xv dietis de domicella Maria, filia Arnoldi de Barchon, xlv lb.

On lit au bas du feuillet :

Summa pagine : xj^{c} xxv lb., fac. cvij griff. xxx s. ix d.

Plus bas encore :

xxij littere [2].

Item recepi decima Martij de xv dietis de vna paupercula, jn presentia fratris Philippi, j flor. post. Registre fol. 2 v°.

Item dicta die de Odilia, filia Johannis Soke, jn presentia dicti fratris, ij postulat. et xij eydans.

Item Ysabella le Texris de parochia Sancte Margarete dedit xv aid.

[1] D'abord : « Sancti Stephanj », puis biffé.

[2] C'est le nombre des lettres d'indulgences mentionnées sur ce feuillet. Même annotation tout en haut du feuillet.

Item recepi xj Martij de Margareta de Sarto, beghina Sancti Anthonij Leodiensis, xlv bodd.

Item xj Martij de Magdalena, beghuta in sancto Christoforo Leodiensi, xlv bodd.

Item dicta die de xv dietis de Thonardo de Alluria, braxatori, xlv lb.

Item dicta die de xv dietis de Anna, vxore dicti Thonardi, xlv lb.

Item dicta die de xv dietis de Maria, vxore Wilhelmj de Tellin, iij griff.

Item xij Martij de xv dietis de vno paupere Massino de Bemont, carnifici, iij griff.

Item xiij Martij de xv dietis de vno paupere presbytero cum sua nepte iiij griff.

Item dicta die de xv dietis de Gertrude, beghuta Sancti Christofori Leodiensis, xlv bodd.

S. Item dicta die de triginta dietis de domino Petro, jnuestito Sancti Petri Hoyensis, lxiij lb.; (mansit Wysijs infra Penthecost.).

Item dicta die de tribus litteris de xv dietis de Bertinhey, pauperes fuerunt, simul vj griff. vj bodd.

Item dicta die de j littera de xv dietis de Aleyda, vxore Johannis Lijnot, carpentarij, xlv bodd.

Item dicta die de xv dietis de Maria de Gemeppe, beghuta Sancti Christofori, xlv lb.

Item dicta die de xv dietis de Maria de Sarto, beghuta Sancti Christofori, xlj lb.

Item dicta die de xv dietis de Elizabeth, vx[ore] Gerardj Sartoris, de parrochia Sancti Johannis, xlv bodd.

Item xiiij Martij de xv dietis de Rolando de Donchir et Maria, vxore sua, pro quolibet iij bodd., fac. simul iiij griff. et dimidium.

Item dicta die de xv dietis de Odilia de Puychey, pro dieta iij bodd., fac. xlv bodd.

Nota. — Item dicta die de xv dietis de Margareta de Lijrs, pro qualibet dieta iij bodd., fac. xlv bodd.

Item dicta die de xv dietis de Margareta de Huten Episcopi, pro qualibet dieta iij bodd. iij claues, etc. x hellar., quos soluit in promptu, etc.

Item dicta die de xv dietis de Gertrude, vxore Gerardi de Lymbroch, pro qualibet dieta iij bodd., fac. xlv bodd.

Item xvj Martij de xv dietis de Ydelette de Berwir [1], pro qualibet dieta iij bodd., fac. xlv bodd. [2].

[1] Lieu-dit à Tilff?

[2] D'abord : « iij griff. », puis biffé.

Item dicta die de xv dietis de Jehanna de Mohin, pro qualibet dieta iij bodd., fac. xlv bodd.

Item dicta die de xv dietis de Aleyda de Sancto Laurentio, pro qualibet dieta iiij bodd., fac. iij griff.

Item dicta d[i]e de xv dietis de Maria Pruney, beghuta Sancti Christofori Leodiensis, xlv bodd. (de quibus creditur adhuc xxij s. soluendi infra Penthecost., etc.); soluit dicta die, etc.

(Item xvij Martij —)

Item dicta die de xv dietis de domicella Margareta Baren, de ciuitate Leodiensi, j nobile Angh[l]ie, val. iiij griff. v bodd.

Item xviij Martij de xv dietis de Johanne Rauen de Bruystem et Katherine, sua vxore, pro quolibet xlv bodd., fac. simul iiij griff. x bodd.

Item xix Martij de xv dietis de Jehenna Jossardi, beghuta Sancti Christofori, xlv bodd.

Item dicta die de xv dietis de Maria de Vtrey (Virey ?), beghuta Sancti Christofori *a Trilui* (?), xlv bodd.

Item dicta die de xv dietis de Maria de Vyuengiiz, beghuta Sancti Christofori, xlv bod.

Item dicta die de xv dietis de Maria de Cuey, beghuta Sancti Christofori, xlv bodd.

Au bas du feuillet on lit :

Summa pagine : x^c x lb. iij s., fac. iiij^xx xvj griff. iiij bodd., xij d.

xxxij littere. (ix^c xxj lb. xviij s.)

Item dicta die de xv dietis de Margareta de Spontin, beghuta Sancti Christofori, xlv bodd. Registre fol. 3 r°.

Item dicta die de xv dietis de Nycolao de Stabulon, beghuta Sancti Christofori, xlv bodd.

Nota. — Item xx^ma Martij de xv dietis de Jacobo Chyprion, ciui Leodiensi extra portam Sancti Leo[nar]dj, pro qualibet dieta iiij^or bodd., fac. iij griff., de quibus soluit in promptu xlj bodd.; sic tenentur xix bod. infra octauam Pasche, etc.

Nota. — Item xxj Martij de quindecim dietis de Agnete de Sancto Nycolao in Glano, pro qualibet iij bodd., fac. xlv bod., quos promisit soluere infra Penthecost., pro quibus remansit dominus Johannes de Frelouz, capellanus Sancti Dyonisij.

Nota. — Soluit dictus dominus Johannes crastina Pasche ad bonum computum xx lb.

S. Item xxvj Martij de xv dietis de Katherina, quondam vxore Johannis Franckot, de qualibet dieta iij bodd., de quibus soluit in promptu

j postulat.; residuum (promisit infra Lamberti uel reportare litteram) soluit xvj Maij, etc.

Item dicta die de xv dietis de Mathia, filio Johannis Mathie de Tongris, et Yda, eius vxore dicti Mathie, pro qualibet dieta iiij bodd., fac. vj griff.

D. [1] Item dicta die de xv dietis de Agnete, beghuta pauperrima in Sancto Christoforo Leodiensi in loco dicto *Tryluy*, pro qualibet dieta iij bodd.; jacuit in agone; de quibus soluit in promptu xxij lb. xiij s.; manet debens xix s. vj d.; statim moriebatur depost.

Item xxvij Martij de xv dietis de Collardo Cockelet juniori et Katherina, sua ancilla, pro qualibet dieta iij bodd., fac. iiij^or griffon. cum dimidio, pro quibus debent infra Penthecost. bullas pro fabrica uel re[portare (?)].

Item vltima Martij de xv dietis de domicella Agnete de Horion, pro qualibet dieta iij eydans, fac. xlv lb.

Item prima Aprilis de triginta diebus de Johanne de Berwier, pro qualibet vj bodd., fac. ix griff.

Item quarta Aprilis de xv dietis de Agnete, beghuta Sancti Christofori Leodiensis, pro dieta iij bodd., fac. xlv bodd.

Item die bona Veneris de xv dietis de Olmero de Royal, pro dieta iij bodd., fac. xlv bodd.

Item xvij Aprilis de xxx dietis de Maria, relicta quondam Bertrandi, plant... ecclesie Leodiensis, pro qualibet dieta vj bodd., fac. ix griffon.

Item dicta die de Jacoba de Valley, beghuta Sancti Christofori Leodiensis, de quindecim dietis, pro qualibet dieta iij bodd., fac. xlv bodd.

S. Item xx^ma Aprilis de Maria Troypot et Maria nepte, qualibet de xv dietis xlv bodd., simul iiij griff. et dimidium (et dimidium infra Penthecost. proximam, etc. Dominus Egidius de Frelouz, thesaurarius ecclesie Leodiensis).

S. Item xx^ma quarta Aprilis de Jehenna de Rijge et Nycol de Hourey, de qualibet xv dietas, et pro dieta iij bodd., fac. simul iiij griff. et dimidium.

Item xxvij Aprilis de Elizabeth de Born de xv dietis, pro qualibet dieta iij bodd., fac. xlv bod.

Item secunda Maij de triginta dietis de domicella Elizabeth, filia dominj Johannis de Bergis, Cameracen. uel Leod., iiij^xx x lb.

Item recepi xxix Maij pro xv dietis de Maria, vxore Martinj pie memorie lathomj, xlv bodd.

Summa pagine est : vij^c xiiij lb. xiij s. vj d., fac. lxx griff. ij bodd.

Tout au bas du feuillet :

xix littere. (iiij^c lb. xiij s.)

[1] *D.* signifie *debet.*

Item secunda Junij de Johanne de Blitter[s]wijck de xv dietis, pro dieta iij bodd., fac. xlv bodd. Registre fol. 3 vº.

Item dicta die de Elizabeth de Blitterswijck de xv dietis, pro dieta ut supra, fac. xlv bodd.

Item dicta die de Hermanno Bruweir de Sassia de xv dietis, pro dieta iiij bodd., fac. iij griff.

Item quinta Junij de Maria de Harstal de xv dietis, pro dieta iij lb., fac. xlv lb.

Nota. — Item ix Junij de Baldewino de Roelij, pauperrimo, de xv dietis, pro dieta iij bodd., fac. xxij lb. xviij s.

Item xxiiij Junij de Maria Nalijr de Nyuel de xv dietis, pro dieta vj bodd., fac. iiij griff. et x bodd., de quibus soluit in promptu ij griff.; residuum infra Egidij; mansit Laurentius [1] de Wirc, commorans in parrochia Sancti Martinj in Niel, etc.; soluit totum per Creppi.

Item xxiiij Julij de Margareta de Dijck, vxore Johannis de Lauoir, de xv dietis xlv bodd.

Item vltima Julij de Jehenna de Aynef de xv dietis xlv bodd.

Item 2ª Augusti de Gertrude vander Bruggen de xv dietis xlv bodd.

Summa : ij^{c} xxxviij lb. x s. vj d., fac. xxij griff. xiiij bodd. iij s. vj d.

Plus bas :

Summa omnium premissorum : iij^{m} iiij^{xx} viij lb. vij s., fac. ij^{c} iiij^{xx} xiiij griff. ij bodd. vj s.

VIII.

Compte du premier versement (opéré à Liége le 24 janvier 1444) du produit des indulgences en dehors de la cité de Liége. (Registre.)

RECEPTA DE LITTERIS JNDULGENTIARUM EXTRA CIUITATEM LEODIENSEM IN ANNO DOMINJ MILLESIMO QUADRINGENTESIMO QUADRAGESIMO TERTIO, SECUNDUM REGISTRA ECCLESIARUM, PER FRATRES JOHANNEM DE SARANIO ET PHILIPPUM DE TECTORE ET DOMINUM JOHANNEM GALHO, CANONICUM PARUE MENSE IN ECCLESIA LEODIENSI. Registre fol. 62 rº

Primo recepi in nocte conuersionis sancti Pauli apostoli [2] in moneta quinquaginta duos flor. Reynen., pro floreno computatum xx lb. monete Leodiensis, fac. x^{c} xl lb., deficiunt mihi iij lb.

Item dicta die quinque flor. Reynen. in auro, fac. x griff., cv lb.

Item dicta die sex scuta Wilhelmj in auro, sicut sunt xij griff., vj^{xx} vj lb.

Item dicta die xvij scuta cum dimidio Philippi in auro, petia xxx bod., fac. xxvj griff. v bodd., ij^{c} lxxv lb. xij s. vj d.

[1] D'abord : « Leonardus ».

[2] Le 24 janvier 1444.

Item vnum petrum Burgundie in auro, xix lb. et dimidiam, fac. xxxvij bodd. xviij d.

Item vnum scutum dominj Leodiensis in auro, xxiiij bodd., fac. xij lb. xij s.

Item tres corone Francie antique in auro, fac. vij griff. dimidium, fac. lxxviij lb. xv s.

Item quarta pars vnius nobilis Angh[li]e in auro, xxiiij bodd., fac. xij lb. xij s.

Item vndecim flor. postulat. in auro, xvj griff. xv bodd. ij s. vj d., viij^{xx} xvj lb.

Item vnum flor. Hollandie de medioc. in auro, xxxiiij bodd., fac. xvij lb. xvij s.

Item tres flor. Mercen. alias *de Valkenborch* in auro, fac. iiij griff. iiij bodd., fac. xliiij lb. ij s.

[1] Item decem flor. Bauarie in auro, fac. xiij griff. vj bodd. vij s., fac. vij^{xx} lb.

Item duodecim flor. cudis ducis Arnoldj Gelrie in auro, fac. xij griff. xj bodd. iiij s. vj d., vj^{xx} xij lb.

Item vnum ciphum paruum argenteum cum additamento [2], Item vnum coclear argenteum,	} v vnc. et iij esterling., viij griff., v bodd. minus.

Item vnum an[n]ulum aureum, valentem ix lb.

Item vnum clenodium, in quo iacet Nostra Domina cum campanulis argenteis etc., existimatum pro duobus flor. Reynen.

Plus bas :

Summa predictorum est : ij^{m} ix^{xx} lb. vj d., facien. ij^{c} vij griff. xiij bodd. iiij s. vj d.,

Demptis clenodijs, que ascendunt per hauisum ad xiij griff. ij bodd. xviij d.

IX.

Compte du deuxième versement (opéré à Liége le 5 mai 1444) du produit des indulgences en dehors de la cité de Liége. (Registre.)

Registre fol. 62 v°.

PECUNIE REPORTATE PER DICTOS FRATRES ET DOMINUM NYCOLAUM WALDREE, ETC. QUINTA MAIJ, ETC.

Primo xlij flor. postulat. in auro, val. vj^{c} lxxij lb., fac. lxiiij griff.

Item xxxvj flor. Reynen. in auro, lxxij griff., val. —

Item xv scuta Philippi in auro, xxij griff. dimidium, val. —

[1] En marge : « xiiij lb. ».

[2] En marge : « Reliquarius est... factus quo... diebus (?) diuersis (?) ».

Item quinque flor. Bauarie in auro, pro floreno xiiij lb., fac. vj griff. xiij bodd. iij s. vj d.

Item iij flor. Arnoldj in auro, fac. iij griff. ij bodd. ix. s., val. —

Item quinque flor. Reynen., inter quos sunt j scutum Guilhelmi et j petrus Burgundie, fac. simul ix griff xviij bod. xviij d.

Item vij^{xx} et xij eydans in moneta, fac. xvj griff.

Item iij flor. Renen., fac. vj griff.

Nota. — Inde reddidi eis xij bodd.

Summa predictorum : ij^{c} griff. iiij bodd. iij s. vj d., fac. ij^{m} cij lb. v s. vj d.

Nota. — In quibus pecunijs supra nominatis reperi minus in toto ix lb. x s., et reperi in flor. postulat. quinque flor. Mercen., quj non valent postulat. nisi petia xij lb. et iij eydans, quos reddidi post.

X.

Compte du troisième versement (opéré à Liége le 14 juin 1444) du produit des indulgences en dehors de la cité. (Registre.)

PECUNIE REPORTATE DIE SACRAMENTI CIRCA PRANDIUM ET RECEPTE PER ME XIIIJ JUNIJ PER FRATRES JOHANNEM ET PHILIPPUM NECNON PER DOMINUM NYCOLAUM WALDREE. Registre fol. 62 v° (*suite*).

Primo xxxviij flor. Renen., fac. lxxvj griffon., val. vij^{c} iiij^{xx} xviij lb.

Item xx flor. postulat., valen. iij^{c} xx lb., fac. xxx griff. ix bodd. v s. vj. d.

Item vnum scutum Guilhelmi, val. xxj lb. x s. vj d., ij griff. j bodd.

Item xij scuta Philippi, val ix^{xx} ix lb., xviij griff.

Item quatuor petros Burgundie, lxxviij lb., fac vij griff. viij bodd. vj s.

Summa simul : xiiij^{c}vj lb x s vj d., fac. vj^{xx} xiij griff. xix bodd. xij d.

Au bas du feuillet et raturé :

(Summa omnium leuatorum per predictos fratres et dominos est : v^{c} xlj griff. xvj bodd. ix s.)

XI.

Compte du quatrième versement (opéré à Liége le 4 août 1444?) du produit des indulgences en dehors de la cité. (Registre.)

Registre fol. 63 r°. PECUNIE REPORTATE DE CREDITIS PER DOMINUM NYCOLAUM WALDRE ET PER ME RECEPTE QUARTA AUGUSTI JN PRESENTIA DOMINI ET MAGISTRI HENRICI HUFFEL, ETC.

Primo xix flor. postulat., fac. iij^{c} iiij lb. Item vnum flor. de Valkenborgh, val. xij lb. Item in antiquis blaffardis vj^{xx} xvj lb.	Simul iiij^{c} lij lb., fac. xliij griffon. x s.

Summa omnium premissorum est : vj^{m} vij^{xx} lb. xvj s. vj d., fac. v^{c} iiij^{xx} iiij griff. xvj bodd. viij s. vj d.;

De quibus pecunijs habuerunt frater Johannes et frater Philippus xiiij flor. postulat., fac. ij^{c} xxiiij lb., supra eorum salarium, etc.

Sic manent fabrice libere : v^{m} ix^{c} xvj lb. xvj s. vj d.

XII.

Compte des recettes faites à Liége et allant d'avant le 5 septembre 1444 au 12 juin 1445. (Registre.)

Registre fol. 4 r°. RECEPTA DE JNDULGENTIJS IN ANNO XLIIIJ^{o} SECUNDUM REGISTRA.

Primo de Nycolao de Suwin de Dyonanto de xv dietis xv lb.

Item dicta die de Kath[er]ina, vxore dicti Nycolai, de xv dietis xv lb.

Item quinta Septembris de xv dietis de domicella Katherina, vxore Conradi de Lardir, xlvij lb. v s.

Item ix^{a} Septembris de xv dietis de Michaeli de Fauz et sua vxore Fra... xlv bodd.

Item x Septembris de xv dietis de domino Rodulpho de Emechouen, canonico Sancti Pauli, xlv bodd.

D. Item xiij Septembris de xv dietis de Collardo de Rabosee prope Balhonville lx bodd., de quibus soluit in promptu domino Nycolao xij lb.; residuum infra Martinj; soluit mihi personaliter xix lb.

Item viij Octobris de xv dietis de Jehenna de Boye xlv bodd.

Item xvj Octo[b]ris de domicella Katherina Monfrat de xv dietis lxiij lb.

Item xviij Octobris de domicella Maria de Lamael de Huyo pro xv dietis xlv bodd.

Item xxv Octobris de Maria de Chayna, beguta Sancti Christofori, de xv dietis xlv bodd.

Item xviij Nouembris de domino Reynero, jnuestito de Hoesselt, de xv dietis j nobile Flandrie, val. iiij griff. x bodd., quia nimis leue, etc.

Item xxviij Decembris de tribus litteris pro Egidio Bertrandi et Johanne Melardi et sua vxore simul de xv dietis fac. vj griff. et xv bodd.

Item dicta die de Beatrice de Leone de xv dietis xlv bodd.

Item xx^ma^ Januarij de xv dietis de Margareta de Heleres de ciuitate Leodiensi xlv bodd.

Item viij Februarij de triginta dietis de Margareta, filia Vrbani, xlv bodd.

Item dicta die de Maria, vxore Nycolai de Auraca (?), de xv dietis xlv bodd.

D. Item ix Martij de Belen Betgarst de xv dietis xlv bodd. ; quinque bodd. infra Johannis, quia soluit flor. Renen.

Item xj Martij de Henrico de Tombal de xv dietis xlv bodd.

D. Item xij Martij de Johanne Pirlin de quindecim dietis, pro dieta vj bodd., fac. iiij griff. et dimidium infra Martini.

Item dicta die de Odilia, vxore Johannis Pirlin de Villa, de xv dietis, pro dieta iiij bodd., fac. iij griff. infra Martini.

Item dicta die de domicella Maria, filia dicti Johannis Pirlin, de xv dietis, pro dieta iiij bodd., fac. iij griff. infra Martini.

Item xxvij Martij de Collardo, filio Wilhelmj de Bohemont de Londoys, de xxx dietis ix griff.

Item recepi vltima Martij de Bertrando Bomelet, opidano Dyonen., de xv dietis xxxij lb.

Item recepi xxv^a^ Maij de domino Rasoni de Gaure [1] per Creppj de xxx dietis ij cor., val. xxxvij lb. xvj s.

Item xxvj Maij de Thoma de Oyhas de xv dietis, commorante in paruo, etc. xlv bodd.

D. Item xxviij Maij de Yngelberto de Quercu de xv dietis j flor. postulat. in promptu et j flor. similem infra Remigij futur. et j flor. similem infra Remigij ad annum post, etc.

Item vltima Maij de Gerarda, filia Gerardj de Beyden, de xv dietis xlv bodd.

[1] Lisez : *Gavre.*

Item xij Junij de jnuestito Sancti Germani Hoyensis de xv dietis lij bodd.

Item dicta [die] de Juwetta Jordanj, then^{ca}, de xv dietis xlv bodd.

Au bas du feuillet :

viij^{c} vj lb. ij s.

Registre fol. 4 v°.

Thenc.

Item de domicello Wilhelmo de Breraede et eius vxore de ij^{bus} litteris triginta dierum ij nobilia Angh[l]ie et vnum Burgund. necnon vnam cor. *roijnet* cum xiiij blaff. cum dimidio, val. simul viij^{xx} xiij lb. ij s.

Item dicta die de Aleyda Wynrichs de xv dietis duo scuta Philippi, val. xxxij lb.

Item dicta die de Elizabeth de Mieeghen de vx dietis xxx lb.

Item iij Augusti de Henrico de Ferme Fa^{lo} duodecim de xv dietis xlv bodd.

Non soluit. — (Item dicta die habuit dominus Johannes Surlet j litteram de xxx dietis.)

Item leuaui de vj personis de villa de Horion, ut patet in vna cedula, lxvj lb. [1].

Item leuaui de plebano de Zeuemen lxiij lb.

Nota. — Item de domicello Wilhelmo de Kessel ad bonum computum lxiij lb.

Item de Jacobo Hennon cum vxore xlv lb.

Au bas du feuillet :

Summa pagine : iiij^{c} iiij^{xx} xv lb. xiiij s. vj d.

Summa totalis annj xliiij est : xiij^{c} j lb. xvj s. vj d.

[1] La cédule mentionnée ici (feuille volante en papier) est annexée au registre et porte à l'endroit :

« Elizabeth de Stexhe (?) xj aid.
Katherina, vxor Egidij de Quatrefosseit, xj aid.
Maria, vxor Johannis le Rossiaul junioris, xj aid.
Elizabeth, vxor Egidij de Bouilhon, xj aid.
Egidius de Bouilhon, xj aid.
Katerina, vxor Johannis del Crois, xj aid.

Recepi de manu Egidij de Buyllon prima Aprilis de prenominatis nominibus pecunias superius scriptas de villa de Horion, etc. »

A l'envers de la cédule, dans un coin :

« iiij^{c} iiij^{xx} xv lb. xiiij s. vj d. » et « Summa totalis : xiij^{c} j lb. xvj s. vj d. » Ce sont les deux totaux inscrits au bas du folio 4 verso.

XIII.

Compte du produit des indulgences en dehors de la cité de Liége pour 1444-1445. (Registre.)

Registre fol. 63 v°.

Recepta de jndulgentijs in anno xliiij, secundum registra ecclesiarum.

Primo de fratribus predicatoribus in Traiecto supra Mosam, jn presentia dominorum meorum Wijc [1], Meckinc [2], Jordani Baest et Franconis, l flor. Renen., val. centum griff., fac. mille l lb. pag. Leodien.

Item recepi de fratribus Johanne de Saraneo et Philippo predicatorum, crastina Thome apostoli [3], de c litteris sigillatis et ipsis deliberatis ad bonum computum xxxv flor. Renen., fac. lxx griff., val. simul vij^{c} xxxv lb.

[4] Item recepi in vigilia natiuitatis Christi [5] de domino Nycolao Waldere, jn presentia dominorum meorum, etc. petias subscriptas :

Primo duo nobilia Flandrie, val. iiij^{xx} xij lb. xij s.
Item j corona dicta *regina*, val. xxvj lb. viij s.
Item duos petros Burgundie, val. xl lb.
Item xij scuta Guilhelmi leuissima [6], val. ij^{c} lij lb.
Item xxix flor. Renen., val. lviij griff., fac. vj^{c} ix lb.
Item tres flor. Bauarie. val. xliiij lb. ij s.
Item tres flor. ar. Arnoldj [7], val. xxxiij lb.
Item lij flor. postulat., val. viij^{c} xxxij lb. [8].
Item v flor. Renen., valen. cv lb.
Item j petrum Burgundie, val. xx lb.
Item j scutum Guilhelmj, val. xxj lb.
Item j flor. Bauarie, val. xiiij lb. xiiij s.
Item ij flor. ar. Arnoldj, val. xxij lb.

} Summa omnium istorum est : ij^{m} ij^{c} vj lb. xiiij s. [9]

[1] Arnoul Wijt (ou Wijc?), chanoine de Saint-Lambert. (*Table de Jean de Stavelot*, p. 14.)

[2] Godefroid Mecking, chanoine de Liége et chancelier de l'évêque. (*Ibid.*, p. 37.)

[3] Le 22 décembre 1444.

[4] La liste des fonds versés par Nicolas Waldere se trouve aussi inscrite sur un feuillet de papier détaché qui est annexé au registre. C'est un brouillon annulé qui porte en tête : « Primo in nocte natiuitatis Christi ».

[5] Le 23 décembre 1444.

[6] La feuille volante porte au lieu de *leuissima* : « pro scuto ij griff. »

[7] La feuille volante ajoute : « Gelrie ».

[8] La feuille volante porte : « liij flor. postulat., val. viij^{c} xlviij lb. »

[9] Le total se trouve aussi sur la feuille volante : « Summa predicta : ij^{m} ij^{c} vj lb. ix s. »

Item in moneta xxiij stuueros bonos, val. xxv lb. vj s.

Item xlviij denarios dictos *Valensin*, petia de xix s., val. xlv lb. xij s.

Item ix blaffardos antiquos, val. xij lb., etc. [1].

Item j flor. de Va[l]kenborch, val. xij lb.

per hauisum, etc., fac. ij^{c} x griff. iij bodd. j prixken.

Nota. — [2] Recepi in nocte octaue sancte Agnetis [3] de domino Johanne Scillinx petias subscriptas :

Primo vj equitatores, val. viij^{xx} v lb.

Item iiij^{or} coronas Francie non de pondere, val. iiij^{xx} xiiij lb. x s.

Item viij flor. Renen., val. viij^{xx} viij lb.

Item iiij^{or} scuta Guilhelmi, val. iiij^{xx} iiij lb.

Item xj flor. postulat., val., quia ij petros, simul viij^{xx} viij lb.

Item vnum petrum Burgundie, val. xx lb.

Item dimidium scutum Philippi, val. viij lb.

Item quarta pars vnius nobilis, val. xij lb. xij s.

Item lxiij eydans [4] bonos, val. lxix lb. vj s.

Item xxxiij bodd. Brabantie Louanienses, val. xxxiiij lb. xiij s.

viij^{c} xxiiij lb. xij d., fac. lxxviij griff. ix bodd. j prixken.

[1] La feuille volante porte ici : « val. xij lb. minus iij s. vj d. », ne donne pas le poste suivant, mais, par contre, porte encore les annotations que voici :

« De quibus pecuniis habuit dominus Thomas iij flor. postulat. de mandato magistri Franconis.

Et ego perdidi propter restitutas domino Nycolao ad permutandum viij lb., etc. »

Puis les mots biffés : « *Nota. Reddidit.* — (Rehabuit dominus Nycolaus Waldre iij scuta Guilhelmj, j flor. Juliacen. et j flor. de Valkenborch, etc.) ».

[2] La liste des fonds versés par Jean Scillinx se trouve également inscrite sur un feuillet de papier détaché qui est annexé au registre.

[3] Le 21 janvier 1445.

[4] Le feuillet de papier porte *stuueros* à la place de *eydans*. En outre la feuille volante contient les mentions suivantes, qui sont biffées :

« (De istis pecunijs habuit frater Thomas xix stuueros bonos, fac. xxj lb.

Item habuit de pecunijs Waldree de vltima resa de mandato Franconis iij flor. postulat.

Item habuit per hospitem suum de mandato dicti dominj Franconis iij griff.). »

Au revers de la feuille volante on lit encore (biffé) :

« (Extra portam Sancte Margarete :

Pro Johanne Moyngoy pro se j littera et pro vxore sua Johanna j littera. Johannes de Nuyt et Johannes Melar, eius famuli, vnicuique pro j littera.

Deliberauit dictus Johannes diuersis vicibus iij ferr. dictos *agrapz* vndecim cruces, fac. cxj lb. ferri, pro lb. xij s.)

Computata et registrata. »

[1] Item recepi die Gertrudis [2] recepi petias subscriptas de domino Nycolao Walderee : Registre fol. 64 r°.

Primo x flor. postulat., val. viij^{xx} lb. Item duos flor. postulat., val. xxiiij lb. [3]. Item vnum flor. Gelrie dictum *ra[m]pans* [4], val. xij lb. Item duos flor. Arnoldj, val. xxij lb. Item quinque scuta Philippi, val. iiij^{xx} lb. Item adhuc j flor. postulat. de Valkenborch, val. xij lb. [5].	iij^{c} x lb., fac. xxix griff. x bodd. v s.

Recepi nona Aprilis de fratre Heinrico de Pomerio petias subscriptas :

Primo iij equitatores, val. iiij^{xx} ij lb. x s. Item duos flor. Renen., val. xlij lb. Item septem flor. postulat., val. cxij lb. Item iij flor. postulat. de Valkenborch, val. xxxvj lb.	ij^{c} lxxij lb. x s., fac. xxv griff. x lb.

Recepi in nocte translationis Sancti Lamberti [6] de domino Johanne Schuillinck petias subscriptas :

Primo vij equitatores, val. ix^{xx} xij lb. x s. Item vij flor. Renen., val. vij^{xx} vij lb. Item quatuor flor. postul., val. lxiiij lb. Item ij flor. postulat., val. xxvij lb. vj s. Item iiij^{or} scuta Philippi, val. lxiiij lb. Item ij flor. Bauarie, val. xxix lb. viij s. Item ij flor. Gelrie Arnoldj, val. xxij lb. Item vnum petrum, val. xx lb.	v^{c} lxvj lb. iiij s., fac. liij griff. xviij bodd. v s.

Item vnum an[n]ulum aureum, val. xiiij lb.
Item vnum sigillum argenteum, val. xiiij lb. viij s. ix d.

Summa premissorum extra ciuitatem est simul : v^{m} ix^{c} lxiiij lb. ix s., fac. v^{c} lxviij griff. ix s. [7].

[1] La liste des fonds versés par Nicolas Waldere se trouve aussi inscrite sur un feuillet détaché, annexé au registre. Elle porte en tête : « Die Gertrudis de Waldree ».
[2] Le 17 mars 1445.
[3] La feuille volante porte : « Primo xij postulat., inter quos sunt ij mali, val. ix[^{xx} iiij lb.] ».
[4] La feuille volante porte *rumpans*.
[5] Sur la feuille volante : « Item j flor. postulat. de prioribus (?) etiam ij [lb.] ».
[6] Le 18 avril 1445.
[7] Ce total se retrouve aussi sur la feuille volante précitée : « Summa : v^{m} ix^{c} lxiiij lb. ix s., fac. v^{c} lxviij griff. dimidius bodd. ».

XIV.

Fragment du compte des recettes faites à Liége et allant du 22 août 1445 au 7 avril 1446. (Registre.)

Registre fol. 5 r°.

Recepta de jndulgentijs in anno xlv°.

Primo recepi xxij Augusti de duabus litteris de xv dietis de Bertrando, filio Symonis, de Reppe prope Hoyum, iiij griff. et dimidium.

D. Item quarta Septembris de j littera de xv dietis de Reynardo Sartori de Boyllant xlv bodd.; mansit Arnoldus Pictor pro eo et habet dilationem vsque Omnium Sanctorum.

Item xxvj^{a} Septembris de j littera xv dierum de Gerardo de Trouille de Hambron xlv bodd.

(Item 2^{a} Octobris de Beatrice, vxore Johannis dicti *Long Jehan* de Polleur, xiiij eyd. de xxij, quia soluit viij alijs) [1]; stat in fine registri cum alijs creditis, etc.

Item de j littera xv dierum de Sente Parar de Chestilmia (?) xlv bodd.

Item die Thome [2] de vna littera xv dierum de Agnete de Herke xlv bodd.

D. Item xviij Januarij de vna littera xv dierum de domino Arnoldo, jnuestito de Nigromonte in Brabantia, xlv bodd., de quibus soluit in promptu xvj lb.; residuum soluet dominus Vincentius, plebanus Nostre Domine, infra Johannis Baptiste.

Item prima Februarij de j littera xv dierum de Agnete Gijbaers de Borde de Tongris iiij griff. et dimidium.

Item dicta die de j littera xv dierum de Johenna Gijbaerts de Tongris iiij griff. et dimidium.

Item xvj Februarij de vna littera xv dierum de Gert[r]ude, vxore Theodrici Tilmannj procuratoris, iiij griff. dimidium.

Waldree. *Debet.*	Item xiij Martij de j littera xv dierum de fratre Theobaldo de Brolego xvj lb., Item dicta die de j littera xv dierum de domina Oda de Broyleio xvj lb.,	jnde soluit in promptu xv lb.; residuum jnfra Johannis Baptiste.

Item xix Martij de j littera xv dierum de Johanne Badyn de Lattins xxiij lb. ij s.

[1] Les mots entre ( ) sont biffés. Le renvoi à la fin du registre se rapporte à la pièce suivante n° XVI (voir plus loin p. 40).

[2] Le 21 décembre 1445.

Item xx^a die Martij de ij^bus litteris de Arnoldo de Oytey et sua vxore de quindecim dietis iiij scuta Philippi, fac. —

Item xxv Martij de j littera xv dierum de Johanne de Kamexhe iiij griff. et dimidium.

Item xxvj Martij de ij^bus litteris de Johanne de Harmael et sua vxore de xv dietis iiij griff et dimidium, fac. —

D. Item dicta die de ij^bus litteris de Gerardo, filio Mathie de Platea fabro, de xv dietis iiij griff. et dimidium, de quibus habuit dilationem soluendi infra Penthecost.

Item dicta die de Katherina, vxore Henrici Raepsaet, de j littera xv dierum xlv bodd.

Item dicta die de ij^bus litteris de Petro le Berwir et sua vxore de xv dietis simul iiij^or griff. et dimidium.

D. Item prima Aprilis de ij^bus litteris de Johanne Puytman et Maria, vxore eius, de xv dietis iiij^or griff. cum dimidio, jnde soluerunt in promptu ij griff. cum dimidio; residuum infra Omnium Sanctorum.

Item 2^a Aprilis de j littera xv dierum de Margareta Baes, beghuta paupere, xxiij lb.

(*D*.) *S*. Item 4^a Aprilis de j littera xv dierum de sorore Beatrice Wijlremans de Sancto Trudone [1] xlv bodd., de quibus soluit in promptu j flor. postulat.; residuum infra Omnium Sanctorum, etc.

Item vij Aprilis de domino Baldewino de Dono Martin de j littera xv dierum xl^v [bodd.].

Item dicta die de Jacobo de Geffen de j littera xxx dierum ix griffon.

Item dicta die de vxore dicti Jacobi de j littera xv dierum iiij griff. et dimidium.

Item dicta die de sorore dicti Jacobi de j littera xv dierum xlv bodd.

Item vij Aprilis de domicella Elizabeth de Hairinck de xv dietis xlv bodd. Registre fol. 5 v°.

Item dicta die de domicella Maria, filia Jacobi Scalloffore, de xv dietis xlv bodd. [2].

[1] Voir plus loin la pièce n° XVII (pp. 41-42), qui donne le texte de la lettre flamande écrite à cette occasion de Saint-Trond, le 31 mars 1446, par frère Guillaume de Erckelentz à Gosuin van Stralen, maître de la fabrique de Saint-Lambert à Liége.

[2] Ce verso du folio 5 ne porte que deux lignes d'écriture. Le compte s'arrête ici et le reste du feuillet est vierge. Le terme extrême des indulgences papales, concédées pour trois ans, expirait d'ailleurs à la fin du mois, le 27 avril 1446.

XV.

Fragment de compte des recettes provenant de créances arriérées (26 septembre 1445, 12 et 14 janvier 1446). (Registre.)

Registre fol. 75 v°. RECEPTA IN ANNO XLV°, DE RESTANTIBUS SUMMIS CREDITIS INDULGENTIARUM.

Primo xxvj Septembris de Henrico Brock de Hattima (?) xxiij lb. xij s. vj d.

Item in nocte Remigij [1] de Yngelberto de Quercu adhuc vnum scutum Philippi. Sic anno reuoluto tenetur adhuc j scutum Philippi.

Item crastina Remigij [2] de Beatrice, vxore Johannis dicti *Long Iohan* de Polluer de Tectu xiiij eydans, quia soluit viij alijs [3].

XVI.

Fragment de compte des recettes provenant de créances arriérées et de promesses de travail en guise de paiement (10 mars 1446 ? et autres dates non spécifiées). (Registre.)

CREDITA.

Registre fol. 21 r°. Item x^{ma} Martij de j littera data et deliberata Johanni Lotteij, decalciata Sancti Christofori, quj promisit laborare et facere laborare de xv dietis, etc. citius quo fieri potest, etc., et pro Maria, vxore Johannis Lottey, etiam de xv dietis.

Item Colar le Armoyer, in parochia Sancti Christofori, Maroie, eius vxor, } promisit laborare pro se et muliere et vult laborare inter duo viagia iuxta beginagium *all Rose.*

S. Ysabella de Commexh, in parochia Sancti Mychaelis, xv aid. jnfra Johannis uel promisit operari. Soluit mihi xv d., petia de xix s.

Jehenna de Fons, in parochia Sancti Seruatij, xv aid. jnfra Johannis uel operabitur; jnde soluit mihi xvj eydans, e c.

[1] Le 12 janvier 1446.
[2] Le 14 janvier 1446.
[3] Voir plus haut, page 38.

Johannes de Houten, } in parochia Sancti Christofori, iiij griff. uel
Ysabella, eius vxor, } valorem jnfra Letare uel Pasca.
Petrus Sadet, } de eadem parochia, iiij griff. uel valorem
Jehenna, eius vxor, } jnfra Letare uel Pasca.
Stassinus Emri, de eadem parochia, xv aid. jnfra Pasca.
Wilhelmus le Texeur, } in parochia Sancti Seuerini, quinque griff.
Pentecos[t]e, eius vxor, } jnfra Pasca uel Remigij.
D. Domicella Maria Masse, relicta Johannis Renardi Deleml..., in parochia Sancti Martini, dedit iij dietas; dabit residuum jnfra Pasca, pro qualibet dieta iij aid.

XVII.

Lettre originale en flamand [1] *de frère Guillaume de Erckelentz à Gosuin van Stralen, maître de la fabrique de Saint-Lambert à Liége, pour lui faire la commande d'une lettre d'indulgences, argent comptant, en faveur de son amie spirituelle la béguine Béatrice Wylremans, et pour lui demander des nouvelles du mariage de sa nièce.* (Saint-Trond (?), 31 mars 1446.)

Au dos de la lettre (feuille volante en papier) on lit l'adresse : Dien erwerdigen leeuen heren here Goeswijn van Stralen, sinen sonderlingen specialen lieuen gemynden heren, woenende te Ludic.

Vrede ende ewighe salicheit.

Lieue gemynde here, Uwer doechtliker werdicheit gelieue te weten, dat ic eyn sonderlinge geystelike vriendynne hebbe, die begheert, om Gods wille ende om haer gelt, eynen brief te hebben van uwen aflaet, geliker wijs dat onse heylige vader der Paes uwer kerken van Sente Lambrecht dat verleent heeft.

Ende wet, dat wy v senden eynen postellaens gulden ter gueder rekenyngen. Ende brenger dijs briefs sal v spreken voer dat gebreke tot xlv boetdreghere toe. Ende der gueder joufrouwen name es geheyten suster Beater Wylremans. Ende sendt ons den brief mit desen seluen bode, mit brenger dijs briefs.

Lieue gemynde here, laet my doch weten, wat man dat v lieue neycht

[1] Voir plus haut la note de la page 39. Le feuillet de papier est plié en forme de lettre. Au dos se trouvent l'adresse et la trace du sceau de cire verte qui a servi à cacheter la missive.

heeft : oft eyn Duytsche man sy, of eyn Welsche man sy. Onse lieue Here God moet haer geluck ende vrede geuen toe loue ende ter eeren Gods.

Lieue here, gedenck mijnre doch aen here Arnolt Snoeck, etc.

God sy alle tiit mit v.

Gescreuen des Donresdachs nae halften [1] of op den lesten dach van Meert.

Broeder WILLEM VAN ERCKELENTZ,
altiit... tot uwen besten.

XVIII.

Lettre originale en latin [2] *de Thierri Nève, desservant de l'église de Kuik* [3], *à Gosuin van Straelen, maître de la fabrique de Saint-Lambert à Liége, pour lui promettre le paiement arriéré d'une lettre d'indulgences.* (Kuik, veille de la Toussaint.)

Au dos de la lettre (feuille volante en papier) on lit l'adresse : Honorabili viro domino Goeswino de Stralen, magistro fabrice ecclesie Sancti Lamberti, suo domino et amico peramato.

Seipsum ad singula beneplacita et grata pro salute.

Honorabilis domine et amice peramate, Recepi vnam litteram indulgentiarum ad me a fratre Henrico de Pomerio, ordinis Predicatorum, et promisi dare lxxxx stuuer. Supplico, recipiatis istam obligationem ad vos, quoniam illos realiter et cum affectu vobis sine fallo soluam in accessu meo ad Leodium, quod subito et de die jn diem spero iter arripere, teste Deo, qui vos conseruet prospere et longeue.

In Kuic, festissime in anteprofesto Omnium Sanctorum, manuali pro sigillo

THE[ODORI]CUS NEUE,
inuestitus ecclesie jn Kuic, vester totus.

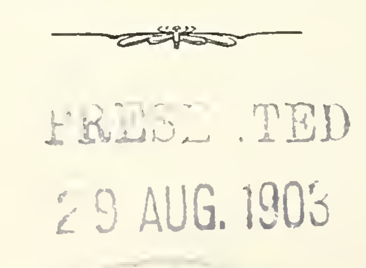
[1] Halfvasten (Mi-Carême).

[2] Le feuillet de papier, long et peu large, est plié en forme de lettre. Au dos se trouvent l'adresse et la trace du sceau de cire rouge.

[3] Kuik-sur-Meuse (aujourd'hui dans le Brabant hollandais), aux confins de l'ancien évêché de Liége.

Erratum.

Page 12, lisez : 1 cromstaert = 14 s. 9 d.



TROISIÈME ÉTUDE

SUR

L'HISTOIRE DU TEXTE DE SUÉTONE

DE VITA CAESARUM

CLASSIFICATION DES MANUSCRITS

PAR

L. PREUD'HOMME

(Présenté à la Classe des lettres, dans la séance du 2 mars 1903)



TROISIÈME ÉTUDE

SUR

L'HISTOIRE DU TEXTE DE SUÉTONE

DE VITA CAESARUM

CLASSIFICATION DES MANUSCRITS

La magnifique préface que Roth a écrite pour son édition de Suétone [1] constitue en plusieurs points un travail définitif. Mais l'auteur possédait trop peu d'éléments pour classer d'une façon sûre et complète les manuscrits du *De vita Caesarum* [2]. Il n'avait vu pour ainsi dire que le *Memmianus*, et ne possédait pour les autres que peu ou pas de variantes. Cependant il connaissait si bien la littérature imprimée de son sujet, il était doué d'un flair et en même temps d'une circonspection si admirables, que l'on reste étonné devant les résultats qu'il a obtenus.

Roth répartit les manuscrits de Suétone qu'il connaît dans quatre catégories :

1. Le *Memmianus;*

2. Le *Mediceus primus*, avec les *codices Tornacensis, Copesianus, Hulsianus, Bernensis, Palatini tres, Viterbiensis, Guel-*

[1] Leipzig, Teubner, 1858.

[2] Il est à peine nécessaire de faire remarquer que personne avant Roth n'avait essayé de classer ces manuscrits.

ferbytanus primus [1]. Il signale quatre leçons qui les distinguent des autres [2].

3. Le *Parisinus 6116*, le *Mediceus secundus*, les *excerpta Lislaeana, Cuiaciana, Bongarsiana, Vossiana* [3].

4. Roth range tout le reste sous l'appellation de *novicii et a grammaticis correcti*, et le jette par-dessus bord (*auctoritatem habent nullam*). Ils ne se rattachent, dit-il, aux anciens manuscrits par aucune parenté certaine, mais ils sont contaminés et paraissent appartenir tantôt à une famille, tantôt à l'autre [4]. C'est ici qu'il devait placer presque tous ceux qu'il signale dans sa seconde famille; car si ces manuscrits conservent des traces plus visibles que beaucoup d'autres, de leur descendance, ils sont cependant, eux aussi, fortement remaniés et méritent peu de confiance.

Roth est embarrassé du *Mediceus tertius*, qu'il intercale entre

[1] Le catalogue d'Antoine Sanderus, *Bibliotheca belgica manuscripta*, Lille, 1641, signale un manuscrit de Suétone au monastère de Saint-Martin, à Tournai, et un autre à la Bibliothèque de la cathédrale. Ils sont tous deux introuvables. Il y a deux *Bernenses :* celui que Roth a eu en vue est du XVe siècle; l'autre, dont il n'a pas osé entreprendre la lecture *(priore propter incredibilem litterarum exilitatem prorsus abstinui)*, est du XIV[e] siècle, et de la même classe. Le *Guelferbytanus*, que Roth dit du XI[e] siècle, avec un point d'interrogation toutefois, est du XV[e]. Il l'a confondu sans doute avec un autre *Guelferbytanus*, qui est du XI[e] siècle, et qu'il ne cite pas. Pour le *Copesianus* et les autres, voir Appendice I, n[os] 45, 10, 26, 27, 28 et 14 de la première classe. Roth ne signale que dans une note, le *Parisinus 5801*, du XII[e] siècle, il aurait dû le donner, même à l'exclusion de tous ces derniers, car ils sont de ces *novicii* dont il fait fi un peu plus loin.

[2] On sera étonné de ce petit nombre quand on verra (étude sur **x**') tout ce que les manuscrits de cette classe présentent de caractéristique. Si quatre leçons communes suffisaient pour ranger ces *codices* dans une même famille, c'était trop peu pour leur assigner leur place dans l'ensemble.

[3] Pour les *excerpta Lisl., Cuiac., Bong.*, voir *Deuxième étude*, etc., dans le *Bull. de l'Acad. roy. de Belgique*, 1902, pp. 544-551; pour les *Vossiana*, voir *Première étude*, ibid., pp. 313-315.

[4] Pour les contaminations de ces sortes de manuscrits et pour la difficulté de les classer, voir *Première étude*, etc., p. 319, note 2.

le *Memmianus* et sa seconde famille; encore plus du *Vaticanus 1904*, qu'il ne connaît pas assez et qu'il ne classe pas. Il ne mentionne pas le *Wolfenbuttelanus* [1]. Sa troisième famille est la mieux constituée, quoique fort incomplète.

*
* *

Peu après l'édition de Roth, G. Becker [2] publiait une nouvelle classification, comprenant des manuscrits que Roth ne connaissait pas — entre autres ceux de Bentley, — et assignant à ceux du XVᵉ siècle leur place dans les premières familles [3]; il classe vingt-deux manuscrits [4], et les range en trois familles :

1. Le *Memmianus*, le *Wolfenbuttelanus* ou *Gudianus* 268, et le *Mediceus tertius;*

2. Les *Berolinenses 507* (= *Hulsianus*) et *199*, *M* de Bentley et le *Copesianus* [5], le *Mediceus primus*, le *Vindobonensis II*, le *Viterbiensis*, et les trois *Palatini* [6].

3. *R* [7], *L* [8], *E*, M_2 de Bentley, le *Mediceus secundus*, les *excerpta Vossiana* [7], les *Cuiacii excerpta* [9], le *Vindobonensis I*, le *Perizonianus* et le *Harlemensis*.

La classification de Becker diffère de celle de Roth en ce qu'il a placé résolument le *Mediceus tertius* à côté du *Memmianus* et classé, avec le *Wolfenbuttelanus*, quelques manuscrits récents que Roth n'avait pas mentionnés. Il se rapproche ainsi de la

[1] Voir plus haut, p. 4, note 1.

[2] *Quaestiones criticae de C. Suetonii Tranquilli de vita Caesarum libris VIII.* Memel, 1862.

[3] *Distributio librorum, quam ego feci, Rothianae paene simillima est praeterquam quod ego etiam novicios libros inter ceteras classes distribui*, p. x.

[4] Il en cite treize autres, qu'il n'ose pas classer.

[5] Selon toute vraisemblance, ces deux manuscrits n'en font qu'un : le *Cantabrigiensis Dd. 10. 41;* voir *Première étude*, pp. 310-311 et 315-317.

[6] A l'exception du *Mediceus primus*, ces manuscrits sont du XIVᵉ siècle — un —, et du XVᵉ — sept —.

[7] *Excerpta Vossiana* = *R;* voir *Première étude*, pp. 313-315.

[8] Becker reste hésitant pour L; voir *Première étude*, p. 319, note 2.

[9] Ces *excerpta* sont en réalité des *Lislaeana*, et représentent le manuscrit de Soissons, nº 19; voir *Deuxième étude*.

vérité ; mais après cela, il constitue son schéma [1] de la façon la plus imprévue, en établissant des liens de famille plus étroits entre la troisième classe et la première, qu'entre la deuxième et la première, et en oubliant même le *Mediceus primus.*

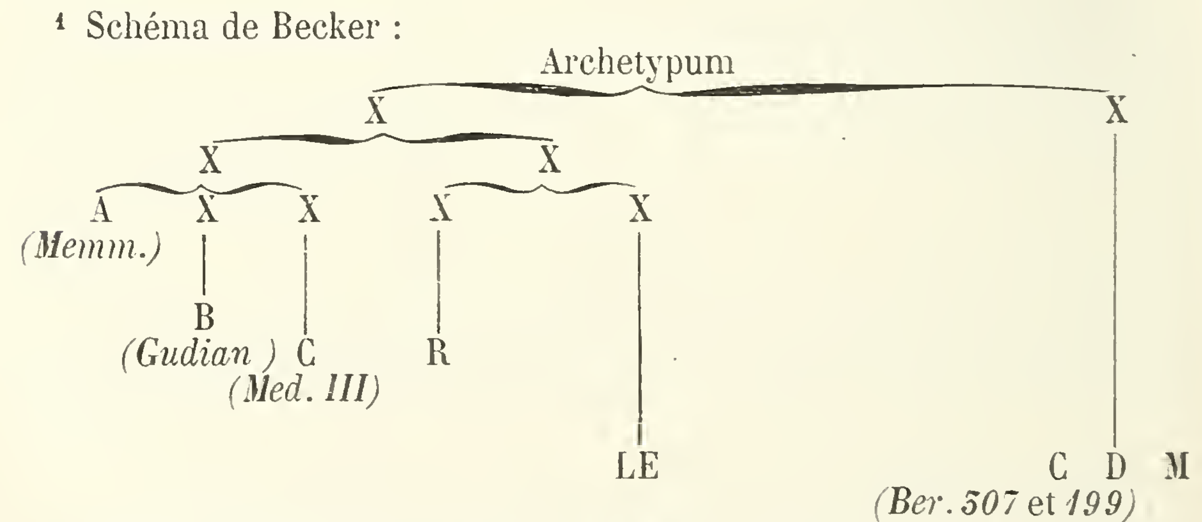
*
* *

Tout récemment, M. Clement Lawrence Smith a classé, à son tour, les manuscrits de Suétone, s'intéressant surtout aux plus récents ; il en a collationné, en tout ou en partie, quatre du XIVe siècle et vingt-quatre du XVe siècle, dont un seul, le *Perizonianus,* avait été signalé avant lui, et il leur accorde beaucoup d'importance.

La classification de M. Smith diffère des précédentes en ce qu'elle ne reconnaît que deux classes, ajoutant au *Memmianus* de Roth, le *Gudianus* et le *Mediceus tertius,* avec Becker, et, en outre, le *Mediceus primus.* Cet essai, que d'ailleurs l'auteur appelle modestement *A preliminary Study of certain Manuscripts of Suetonius' Lives of the Caesars* [2], cet essai, excellent en principe, a le double tort d'être incomplet pour les bons manuscrits, et trop complet pour ceux du XIVe et du XVe siècle.

Malgré ces trois classifications, M. Albert A. Howard, qui s'occupe de Suétone depuis de nombreuses années, trouve qu' « un classement entièrement nouveau des manuscrits de Suétone, basé sur l'examen d'un nombre considérable de manuscrits, est tout à fait désirable » [3].

[1] Schéma de Becker :



[2] Dans les *Harvard Studies in classical Philology,* XII, 1901, pp. 19-58.

[3] *Harvard Studies in cl. Phil.,* XII, 1901, p. 262, note 2. Celui que nous donnons ici date de 1896, et a précédé l'étude de M. Smith.

* * *

Les manuscrits que nous allons classer sont les suivants :

A Manuscrit de Paris 6115 [1].
B — du Vatican 1904.
C — de Wolfenbüttel 268.
D — de Paris 5804.
a — de la Laurentienne 68, 7.
b — de Paris 5801.
c — de la Laurentienne 66, 39.
f — de Montpellier 117.
α — de Londres, Musée Britannique 15, C. III.
β — de Paris 6116.
γ — de Paris 5802.
δ — de la Laurentienne 64, 8.
ε — de Soissons 19.
ζ — de Cambridge KK. 5.24.
η — de Londres, Collège de Sion $\frac{\text{L}\,40.2\,\psi}{+1}$.
θ — de Durham, Bibl. de la Cathédrale C. III, 18.
κ — de Londres, Collège de Sion $\frac{\text{L}\,40.2\,\psi}{=1}$.
λ — de Londres, Musée Britannique 15, C. IV.

Les autres sigles représenteront :

P L'archétype de tous nos manuscrits.
Ω L'original de cet archétype.
X L'archétype de la première famille.
Z — de la deuxième famille.
x — des manuscrits **B** et **x'**.
x' — des manuscrits **abcf**.
y — des *Excerpta Heiriciana*.

Tous les manuscrits de Suétone que nous connaissons se rattachent à deux grandes familles. X et Z en représenteront ici les archétypes perdus.

[1] Pour plus de détails sur chacun de ces manuscrits, voir *Appendice I.*

X, OU PREMIÈRE CLASSE.

De **X** descendent **ABCD abcf**; de **Z**, αβγδεζηθκλ.

La preuve la plus certaine de l'unité de **X** consiste dans les lacunes que présentent tous les manuscrits **ABCD abcf** [1] :

22, 6 [2] le vers entier *; 26, 34 *immo* * (remplacé par *cuius* dans **D**, par *quam* dans **a**); 30, 13 *quibus* *; 32, 26 *libris* *; 42, 35 *in;* 45, 19 *de* *; 47, 13 *a* *; 48, 3 *cum* *; 58, 3 *et* devant *in Septis;* 66, 19 *quod* *; 76, 12 *ingenium* *; 89, 31 *est* *; 92, 31 *eius* *; 96, 29 *de;* 105, 24 *est;* 121, 16 *et* devant *ex;* 127, 15 *aggere* *; 139, 9 *a* *; 139, 14 *cum* *; 148, 12 *et;* 152, 32 *e;* 164, 6 *qui* * (remplacé par *ut* dans **D** et dans **C**); 169, 31 *se;* 176, 16 *ageret* *; 201, 29 *cum* *; 209, 28 *et;* 233, 18 *et;* 249, 31 *conspiratione* *; 250, 21 *et;* 250, 22 *iusserat* *.

On trouve dans tous [3] plus de deux cents leçons qui ne se lisent dans aucun descendant de **Z**. La plupart — près de cent cinquante — sont bonnes [4] :

4, 35 *Actores* (*et auctores* **D**); 6, 9 *obisse;* 9, 21 *confierent* *; 10, 1 *stellatem* * (*stellantem* **D**); 17, 21 *ac;* 18, 24 *censorio* *; 20, 37 *tota;* 22, 31 *thalamego* *; 23, 3 *cleopatra dicat;* 23, 16 *appetisse scribat* [5]; 24, 12 et 13 *exceptam editam* *; 26, 36 *vectoria* (*victoria* **b**); 29, 19 *cubuerit;* 30, 21 *reperientur* * (*reperientur* with r above, **A**); *repperiretur* **D**); 31, 1 *caesus;* 31, 33 *exitiabilem;* 32, 15 *ferebat;* 43, 23 *eruperat;* 46, 27 *inalpinas* (*cisalpinas* **b**); 47, 3 *ultus;* 48, 32 *duci* [6]; 48, 33 *convenire;* 49, 17 *decimum;*

[1] Une étude spéciale de **f** (voir *infra*) montrera que ce manuscrit de la première classe a été corrigé d'après un **Z**. Un astérisque indiquera les leçons pour lesquelles il suit la deuxième classe.

[2] Nous citons les passages par les pages et les lignes de l'édition Roth.

[3] Toujours avec la réserve signalée plus haut pour **f**.

[4] Presque toutes portent en elles-même le caractère de leur supériorité; quelques-unes se fondent surtout sur l'autorité de **X**, établie tant par les premières que par l'ancienneté de plusieurs de ses manuscrits.

[5] *Scribat* de **X** et *dicat* de **Z** sont peut-être des interpolations.

[6] La conjecture de Roth (et de Bentley) : *perfecto*, avec *duci* de **X**, ne s'impose pas.

50, 14 *dimissum*; 50, 36 *neque*; 52, 4 *ut qui*; 57, 11 *nonnisi*; 60, 16 *in sua quisque colonia*; 63, 2 *eodem*; 63, 16 *fuit*; 63, 23 *quicquam constitueretur*; 68, 21 *polum*; 69, 6 *an refert* (*ut reffert* **D**); 81, 26 *et*; 86, 9 *atta*; 86, 10 *atque* *; 86, 11 *locumque*; 90, 28 *prius**; 98, 1 *germaniciani**; 98, 27 *cognomenque*; 98, 30 *mox*; 99, 12 *praetexto* *; 100, 19 *concione*; 100, 31 *onerandas* (*onorandas* **B**); 102, 9 *id*; 103, 36 *correctione* * (*correctionē* **B**); 104, 13 *sellaria*; 104, 24 *vulgo*; 105, 14 *salario*; 108, 4 *inscriptum*; 112, 16 et 19 *paconius* et *paconi* (ou *-ii*); 112, 22 *liville* (ou *luville*); 113, 11 *relata*; 114, 30 *patria*[1]; 119, 26 *propter quae*; 122, 13 *asillius* (*assilius* **f**); 135, 15 *threci*; 136, 3 *singula enumerans* (*singula numerans* **D**); 136, 14 *deceris*; 136, 18 *choros*; 137, 9 *una*; 138, 20 *fenebris* (*funebri* **D**); 141, 24 *expallido*; 151, 18 *ferula flagrove* (*flagro* **D**); 155, 22 *inaequabiliter*; 156, 30 *secuti et*; 157, 13 *ductum aquarum*; 157, 30 *pilis*; 158, 25 *condictamque*; 160, 13 *ne*; 164, 2 *sesceni*; 164, 38 *praeterque destinatos*; 173, 26 *sacro*; 174, 25 *eaque*; 178, 25 *quadringena*; 178, 27 *praestitutam*; 179, 16 *paedagogo*; 179, 30 *instituerant*; 180, 21 *auderet*; 180, 24 *et malignitate*; 182, 9 *cura*; 188, 22 *dilectus*; 189, 6 *mentione*; 194, 19 *quanta*; 194, 24 *dilata* *; 195, 13 *concederet*; 200, 3 *inlitis* (ou *illitis*); 204, 20 *muneri*; 206, 28 *ausi*; 207, 10 *manifestiora*; 210, 27 *mentito*; 211, 38 *illi*; 212, 16 *prolapsum*; 214, 27 *maiore*; 216, 11 *adorare*; 216, 34 *Capreis*; 217, 22 *galeriam*; 220, 6 *poscam*; 220, 9 *dilatumque*; 220, 24 *fasianarum* (ou *fassianarum*); 221, 16 *propositus*; 224, 6 *petro* (*petroniis* **D**); 224, 10 *etsi*; 226, 9 *plauti* (*plauti palati* **A**); 226, 28 *salutatione*; 228, 28 *improbarent* (*improbrarent* **f**); 228, 34 *adegit*; 232, 33 *spongeis*; 233, 18 *acroamata*; 233, 19 *diodoroque*; 233, 22 *recta* (om. **f**); 233, 27 *favor*; 233, 28 *vivi*; 234, 21 *et*[2] *de*; 234, 38 *litigatori*; 235, 6 *ei publice*; 235, 23 *annum agens*; 237, 6 *furnillam*; 237, 27 *apide* *; 237, 29 *puteolos*; 238, 1 *praetori*; 238, 8 *contionis* (*cunctionis* **b c**); 238, 25 *sunt usi*; 240, 9 *perditurum*; 240, 17 *ferramenta*; 240, 20

[1] *Patria* est aussi suspect que *patris* (de **Z**).

[2] Peut-être faut-il écrire *ut de* d'après ε, ou bien *ut et de*.

verum *; 241, 16 *tempus*; 241, 25 *isiaci*; 243,24 *inter maximos*; 244, 7 *septimontiali*; 244, 35 *erat*; 247, 4 *threcem*; 247, 34 *e notioribus*; 247, 34 *tribunum*; 247, 35 *qui se quo*; 248, 13 *experturum*; 248, 19 *difficulter*; 248, 21 *intelligent* (*intellegent* **A**); 248, 28 *et accusatore et*; 249, 21 *ac tot*; 250, 16 *epaphrodĭtum*; 250, 21 *priore*; 251, 35 *larum*; 251, 36 *cubiculi*; 253, 30 *duces*.

Près de soixante leçons données par tous les représentants de **X** sont mauvaises :

6, 8 *cogitaret* *[1]; 6, 36 *improbatur*; 9, 8 *pollicenti*; 13, 4 *Tam*; 14, 16 *sui*; 16, 13 *effugientem* *; 19, 19 *fieret* *; 21, 6 *ipse*; 22, 27 *galliam* *; 24, 2 *oratorem* (*orator ē* **C D**)[2]; 26, 33 *minor* *; 41, 23 *triumvirum*; 52, 25 *flamonium*; 56, 1 *legerint*; 56, 10 ·*r*· *censum* (*rom̊ cen̄sū* **b**); 66, 36 *filia* *; 74, 28 *tiburi*; 76, 32 *domuos*; 85, 11 *sextam*; 88, 36 *scribunt*; 92, 13 *etenimvero* *; 100, 16 *ferrent* *; 103, 32 *remotis*; 112, 31 *classeariorum*; 121, 18 *puernascens* (*puer : insigni nascens* **C**); 139, 15 *maturos* *; 139, 18 *commodę meritae* *; 143, 25 *in scena*; 145, 23 *in criptam* (*in cryptam* **A**); 150, 16 *intertios*; 152, 4 *desideranti*; 152, 24 *armatus*; 153, 3 *a fratris memoria*; 154, 34 *dilectu* (ex *dilecto* **A**); 155, 11 *dĭscedentem*; 157, 10 *pompeae*; 158, 30 *locis*; 166, 16 *idem*; 178, 10 *neapolim*; 183, 27 *veste*; 189, 20 *dum* (*dm̄* **a f**); 193, 20 *delicata* (*dedicata* **D**); 197, 20 *septentrionem*; 204, 4 *vel*; 218, 26 *prior*; 230, 37 *in se*; 232, 29 *candidatus* *; 238, 36 *omni* (*omnium* **D**); 250, 1 *faceret*[3]; 250, 1 *creditur*[3]; 250, 34 *reddit* *; 251, 34 *satur* *; 252, 4 *conatum*.

X était interpolé :
45, 21 *caesare* [*patre* ou *partae*][4];
141, 1 *urbem* [*omnem*] ou [*omnem*] *urbem*;
203, 4 [*et*] *intra* (ou *inter*).

[1] On peut conserver *cogitaret*.
[2] On fera bien de rétablir *oratorem*.
[3] Il faudra prendre la leçon de **X**.
[4] G. Becker admet *Caesare patre*.

On trouvera plus loin, page 12, des leçons de **Z** qui ne se trouvent dans aucun **X**, et que nous considérons comme des interpolations. Il est bien entendu que, s'il s'agissait de mieux établir la supériorité de l'archétype **X** sur **Z**, nous placerions ici plusieurs centaines de bonnes leçons que l'on peut lire dans un certain nombre des manuscrits de la première classe, et qui étaient certainement dans **X**. Mais nous avons voulu uniquement justifier l'origine commune des manuscrits **A B C D a b c f**.

Z, OU DEUXIÈME CLASSE.

Z avait plus de quarante lacunes et environ quarante interpolations que l'on ne trouve dans aucun manuscrit de la première classe. Tous les manuscrits que nous avons signalés comme des descendants de **Z** omettent : 4, 24 *ceteros;* 5, 31 *adiit;* 7, 3 *numero habuit, qui proscriptione ob relata civium Romanorum;* 20, 21 *diligenter ac raderetur;* 24, 25 *Caesaris;* 33, 18-19 *Capua deducti lege Julia coloni a;* 48, 8 *delictorum;* 60, 28 *alias aut aere alieno laborantis levavit;* 62, 15 *solere;* 70, 28 *scribit ad filiam* (om. **B C**); 80, 19 *e;* 82, 31 *ex;* 84, 34 *modo;* 99, 25 *me paenitet;* 102, 30 *Archelaum Cappadocem;* 104, 33 *ore;* 120, 25 *e;* 122, 38 *tunc;* 130, 14 *ei* (om. **D**); 131, 35 *populo;* 134, 33 *se;* 152, 21 *et;* 156, 31-2 *eodem bello adepti, sed ceteri pedibus et in praetexta, M.*[1] *Crassus Frugi equo phalerato et in veste palmata;* 157, 11 *-que;* 157, 12 *quam;* 171, 36 *via;* 172, 19 *post;* 173, 24 *Latine, pro Rhodis atque Iliensibus;* 187, 17 *fingeret;* 199, 6 *vel;* 211, 27 *domum;* 216, 33 *statim;* 220, 20 *adventicia;* 222, 10 *et;* 232, 28 *quaedam;* 235, 9 *extremo;* 235, 31 *in* devant *altera;* 240, 23 *habere;* 246, 4 *olim;* 246, 27 *non;* 250, 3-4 les deux vers grecs (à partir de 250, 1, α fait défaut); 250, 32 *commendanti;* 252, 19 *et;* 253, 33 *atque acerbissimo.*

[1] Je rétablis *M* avec **C**, et d'après **A** qui donne *praetextam.*

Tous ajoutent :

4, 17 *triumphalem* [*virum*]*; 11, 35 [*a*] *saltu*; 17, 31 *donatusque* [*est*]; 18, 4 [*in*] *regione**; 22, 21 *deducta* [*est*]*; 23, 8 *impudicitiae* [*eum*]; 23, 11 [*Verbum*] *marci**; 24, 11 [*quae*] *non**; 29, 18 [*in*] *diversorio loco*[1]; 33, 12 *utrumne* [*illum*]; 40, 17 [*in*] *regione*; 53, 3 *exempli* [*correxit quae*]*; 63, 23 [*ne senatus*] *quicquam constitueret*; 69, 6 [*et*] *dimissam*; 76, 34 *divídit* [*et*]; 85, 28 [*de*] *tribus*; 105, 20 [*id est*] *augusti**; 107, 5 [*quod non*] *maioribus*; 124, 6 *vel* [*ut ita*] *dicam* (*ut* **a b c f**); 135, 14 [*e*] *spectaculis* (*a sp.* **D**); 149, 12 [*et*] *avunculus*; 158, 15 *lusum exhibuit* [*Exhibuit*] *et*; 159, 19 [*commonito*] *pro rostris* (*commonente pro r.* **c f**); 161, 34 [*et*] *dote*; 163, 21 [*cum tamen*] *nihilo*; 169, 31 *accessisse* [*se*][2]; 176, 29 [*Sed et*] *de quibusdam rebus*; 177, 8 [*in*] *testamentis*; 182, 15 *aut* [*ad*] *baianum sinum*; 186, 18 [*et*] *hilare*; 194, 19 *praeteritorum* [*peccatorum*]; 221, 33 *hinc* [*et*] *betriacenses*; 224, 21 *etiam* [*nunc*]; 236, 25 *graec*[*a*]*eque* [*linguae*]; 237, 1 [*et*] *statuarum*; 238, 6 *consularem* [*virum*]; 241, 30 [*cum*] *consulari*; 248, 34 [*intra urbem*] *viverent vitam* (ou *vitam* [*intra urbem*] *viverent*); 253, 29 [*eum*] *divum*.

Aux leçons signalées pages 8-10 comme étant caractéristiques de la première classe, correspondent, à peu près partout, des leçons communes à tous les manuscrits de la deuxième famille et qui, par conséquent, se trouvaient dans l'archétype **Z** :

4, 35 *auctoresque*; 9, 21 *conficerentur**; 10, 1 *stellatum**; 17, 21 *ad*; 18, 24 *censorios**; 20, 37 *nota*; 22, 31 *thalamoque**; 23, 3 *de cleopatra dicant*; 23, 16 *dicat*[3] *appetisse*; 24, 12 et 13 *excepta edita**; 26, 36 *victor*; 29, 19 *accubuerit*; 30, 21 *reperiuntur**; 31, 1 *census*; 32, 15 *referebat*; 43, 23 *erumpebat*; 46, 27 *alpinas*; 47, 3 *multatus*; 48, 32 *duce*[4]; 48, 33 *venire*;

[1] Tous les manuscrits ont *diversorio loco* (*dev. l.* **A**); *deversoriolo eo* est une correction de Oudendorp.

[2] On fera bien de rétablir *accessisse se*.

[3] Voir p. 8, note 5.

[4] Voir p. 8, note 6.

49, 17 *undecimum*; 50, 14 *admissum*; 50, 36 *namque*; 52, 4 *utpote qui*; 57, 11 *non*; 60, 16 *in suam quisque coloniam*; 63, 2 *eo*; 63, 16 *defuit*; 81, 26 *ei*; 85, 9 *tatio*; 86, 10 *a patribus* *; 86, 11 *lucumque*; 90, 28 *primus* *; 98, 1 *germanicianis* *; 98, 27 *cog-*
r̄
nomen quoque; 98, 30 *omnino*; 99, 12 *praetextato* * (*detexto* ε); 100, 19 *conditione*; 100, 31 *oneranda*; 102, 9 *idem*; 103, 26 *correptione* *; 104, 13 *sellariam*; 104, 24 *vulgato*; 105, 14 *solario*; 108, 4 *increpitum*; 112, 16 et 19 *pauconius* et *pauconii*; 112, 22 *livelle*; 113, 11 *relatas*; 114, 30 *patris*; 119, 26 *propter quod*; 122, 13 *asellius*; 123, 1 *indevicesimo* *; 136, 3 *singulę numerans*; 136, 14 *de cedris*; 137, 9 *vana*; 138, 20 *fenoris*; 141, 24 *pallido*; 151, 18 *ferulae flagro*; 155, 22 *inaequaliter*; 156, 30 *secuta et*; 157, 30 *pellis*; 158, 25 *dictamque*; 160, 13 *nec*; 164, 2 *sexcenteni*; 164, 38 *praetorque destinatus*; 173, 26 *atque*; 174, 25 *atque*; 178, 25 *quadragena*; 178, 27 *praestitam*; 179, 16
ł adderet
magistro; 179, 30 *instituerat*; 180, 21 *adderet* (*adiret* ε); 180, 24 *ac malignitate*; 182, 9 *causa*; 188, 22 *delectus*; 189, 6 *intentione*; 194, 19 *quanto* (ex *quanta* β); 194, 24 *delata* *; 195, 13 *conderetur*; 200, 3 *inlatis* (ou *illatis*); 204, 20 *munere*; 207, 10 *maiora et tristiora*; 210, 27 *merito*; 211, 38 *ipsi*; 212, 16 *prolapsus*; 214, 27
ł capitis
maiori; 216, 11 *adorari*; 216, 34 *capitis* (*capt?* ε); 217, 22 *galerianam*; 220, 6 *puscam*; 220, 9 *delatumque*; 220, 24 *fasianorum* (ou *fassianorum*); 221, 16 *positus*; 224, 6 *petronius*; 224,
ł satisfactione
10 *et*; 226, 9 *palatini*; 226, 28 *satisfactione* (*functione* ε);
ł improbarent
228, 28 *implorarent* (*implorarent* ε); 232, 33 *spongiis*; 233, 19
r
dioroque; 233, 22 *recte* (*necte* ε); 233, 27 *favo*; 233, 28 *viri*; 234, 38 *ligatori*; 235, 6 *rei publice*; 235, 23 *annum gerens*; 237, 6 *furmillam*; 237, 27 *api* *; 237, 29 *puteolis*; 238, 1 *praetoris*; 238, 8 *coniurationis*; 238, 25 *sumptam sibi*; 240, 9 *puniturum*
ł peri
(*puniturum* ε); 240, 17 *ornamenta*; 240, 20 *venturum* *; 241, 16 *tempora*; 241, 25 *isici*; 243, 24 *in termis* (ou *in thermis*); 244

7 septimontialis; 244, 35 *est*; 247, 4 *thracem*; 247, 34 *tribunos*; 247, 35 *quis equo*; 248, 13 *experiturum*; 248, 19 *difficiliter*; 248,
et accusatores
21 *intelligetis*; 28 *et accusati et accusatores* (*et accusati* ε); 249,
aƚ ac *a*
21 *aut tøt* (*aut tot* β); 250, 16 *epphroditum* (*epphroditum* β); 250, 21 *priori*; 251, 35 *larium*; 251, 36 *cubiculis* (*cubilis* ε); 253, 20 *vires*.

ba
6, 8 *cogitarat* *[1]; 6, 36 *improbatur* (*improbatur* ε); 9, 8 *pollicendi*; 13, 4 *Tum*; 14, 16 *suo*; 16, 13 *et fugientem* *; 19, 19
ƚ fieret
fere * (*fere* ε); 21, 6 *ipsum*; 22, 27 *gallia* *; 24, 2 *oratorum*; 26, 33 *minora* * (*mignora* ε); 41, 23 *triumviri*; 52, 25 *flaminium*; 56, 1 *legerent*; 56, 10 *recensum*; 74, 28 *tibur*; 76, 32 *domus*; 85, 11 *sextante*; 88, 36 *scribant*; 92, 13 *enimvero* *; 100, 16 *referrent* *; 103, 32 *remotus*; 112, 31 *classiariorum* (*clasiariorum* ε); 121, 18 *puerascens*; 139, 15 *maturis* *; 139, 18 *commoda emeritae* *; 143, 25 *in scenam*; 145, 23 *in cripta*; 150, 16 *inter tertios*; 152, 4 *desiderante*; 152, 24 *armatos*; 153, 3 *ad fratris memoriam*; 154, 34 *delectu*; 155, 11 *descendentem*; 157, 10 *poppeae*; 158, 30 *iocis*; 166, 16 *item*; 178, 10 *neapoli*; 183, 27 *rete*; 189, 20 *ducum*; 193, 20 *deligata*; 197, 20 *histrionem*; 204, 4 *velut*; 218, 26 *prius*; 230, 37 *inter se*; 232, 29 *candidatis* *; 238, 36 *omne*; 250, 1 *facere*; 250, 1 *credatur*; 250, 34 *reddidit* *; 251, 34 *saturius* *; 252, 4 *conatur*.

Parfois les manuscrits de la deuxième classe donnent diverses leçons, tandis que tous ceux de la première sont d'accord; mais ces leçons multiples laissent d'ordinaire voir assez facilement quel a dû être le texte de **Z**, en même temps qu'elles montrent les essais de correction chez ses descendants :

6, 9 *abisse* et *adisse*; 31, 33 *expiabilem* et *inexpiabilem*;
·l· ppƚum
68, 21 *proculum*, *proculum* et *popƚm*; 69, 6 *an te refert*, *anne*
ƚ tua
refert et *anteferret*; 135, 15 *thraci*, *thrati* et *trahi*; 136, 18 *horos*

[1] Voir p. 10, note 1.

et *hortos;* 157, 13 *ductum* et *aquae ductum*, 206, 28 *aut se* et *ac se*; 228, 34 *ademit* et *allegit;* 233, 18 *acroemata, acremata, acreomata, acrementa;* 234, 21 *ut*[1] *de*, et *et ut de*; 247, 34 *remotioribus* et *e remotioribus.*

66, 36 *de filia* et *filiae* sont peut-être deux conjectures à côté de *filia*, leçon fautive de **X**. On admet *de filia.*

Plus souvent tous les **Z** sont d'accord, tandis que les **X** offrent des leçons différentes :

Z est bon dans : 71, 4 *in urbe* (les **X** donnent : *in urbem, extra urbe*, et *extra urbem*); 72, 34 *lactuculae thyrsum* (*lactucula & hyrsum*, et *lacticulā & hyrsū*); 78, 9 *est ipse* * (*ipse est, ipse et*, *ipse ei, ipse*); 79, 8 *est eius* (*est*, et *eius*); 104, 22 *prostantesque*[2] (*prostrantisque, prostrantesque, prostratasque*); 125, 28 *ne* (*non*, et *ut non*); 130, 25 *secum* (*cum, eum*, et *eam*); 132, 14 *deierassent* * (*delerassent*, et *delirassent*); 147, 13 *novi* (*navi, magna vi*, omis); 159, 5 *an oms igni*[3] (*a nomine signi*, et *an homines igni*); 164, 28 *spectare* (*expectare*, et *et spectare*)[4]; 182, 17 *institorio* (*institor lo*, *institutorio*, et *institutor lo*); 188, 38 *parsurum* (*passurum, parciturum* et *paraturum*); 204, 3 *atque* (*-que, et*, et *-que et*); 204, 24 *mors vindicis* (*mors sui indicis*, et *mors sui vindicis*); 227, 7 *scuto sagittas* (*scuto sagittasque*, et *scutoque sagittas*).

Moins sûr dans : 15, 2 *est* * (omis, *esset* et *fuisset*); 21, 30 *et vinum* * (*et vi, et vina*, et omis)[5]; 51, 22 *sororisque* (*sororis, et sororis, ac sororis*).

Mauvais dans ces passages, où la bonne leçon est donnée par un ou quelques **X** : 12, 1 *nomen* (*nomine*, et *nomina*); 21, 6 *recentiora* * (*rectiora, retiora* et *preciosiora*); 39, 34 *et antonio* (*c. antonio*, et *antonio*); 80, 22 *atque* (*at, ad, et*); 81, 38 *litante* (*litanti*[6], *litati, litato*); 89, 20 *spaciaque* (*spatiumque* et *spa-*

[1] Voir note 2, p. 9.

[2] Roth donne *prostantisque*, avec raison.

[3] Roth donne *omnis;* **X** indique *omnes.*

[4] On peut reprendre *et spectare.*

[5] Je me rallie volontiers à la conjecture de Saumaise : *eum.*

[6] *Litanti* donné par **A** est peut-être une correction de la seconde main.

tiamque); 130, 5 *capita* (*capital*, *capitalis*, *capitale*); 141, 26 *at* (*ad*, *ac* et *aut*); 173, 3 *et* (*at*[1], *ad* ou omis); 188, 27 *gentis* (*gentili*, *gentilis*); 222, 37 *reducta coma a capite* (*reducto coma capite*, *reducto capite coma* et *reducto capite comam*); 238, 11 *adversa re**
ru
(*adverso rumore*, *adversorū ore*, *adverso more*); 240, 23 *immi-*
ł imminere
nuere avec omission de *habere* (*in minore*, *imminore*, *minuere*); 249, 20 *cervianos* (*certi. Ianos*, *certianos*); 249, 22 *arti* (*arci* et *arcui*).

Enfin, les deux classes se distinguent nettement en quinze passages où l'ordre des mots est différent, et en plusieurs endroits où ni l'une ni l'autre ne donne la leçon exacte :

X	Z
130, 36 *uxorio nomine dignatus est quam enixam.*	*quam enixam uxorio nomine dignatus est.*
182, 23 *sibi matrimonio.*	*matrimonio sibi.*
184, 37 *civitates in certaminibus.*	*in certaminibus civitates.*
185, 16 *desisse inter homines.*	*inter homines desisse.*
186, 29 *conscientiam sceleris.*	*sceleris conscientiam.*
189, 25 *in illo suo scaenico habitu decantavit.*	*decantavit in illo suo scaenico habitu.*
214, 19-20 *Fuisse enim et...* ... *traditur.*	*Fuisse enim traditur et...*
231, 19 *salaria via.*	*via salaria *.*
231, 38 *habuit canem appellare.*	*canem habuit appellare.*
237, 25 *sibi regnum.*	*regnum sibi.*
240, 26 *precibus et lacrimis.*	*lacrimis et precibus.*
243, 10 *etiam duplex.*	*duplex etiam.*
244, 33 *praesagiis prius.*	*prius praesagiis.*
246, 3 *maximam virginem.*	*virginem maximam.*
246, 25 *apud aerarium.*	*aerarium apud.*

54, 27 *excusantis.*	*excusantes.*
89, 18 *troiam* (*troie* **D**).	*troianis *.*
103, 2 *gallipidis.*	*gallipedes.*

[1] *At*, que Roth introduit dans son texte comme conjecture, est dans **C**.

103, 8 *sed paucos.*	*sed et paucos.*
108, 4 *secreto ostentant quae.*	*secreta obstarent per quae.*
123, 25 nombreuses leçons,	*hoste.*
138, 38 *clitum in.*	*clitūni in.*
141, 2 *advertendos.*	*animadvertendos.*
159, 18 *dira aut in.*	*dira aut in urbe aut in* *.
169, 13 *clysteram* ou *-um.*	*clysterem.*
193, 20 *ascopa.*	*ac scopa* ou *et scopa.*
209, 1 *hic elum.*	*ehicelum* ou *-am.*
228, 11 *bretiacensi (*ou *bert-*).	*breticensi.*
239, 30 *publice nisi perisse testatus.*	*nisi sibi perisse testatus publice.*
242, 38 nombreuses leçons.	*anno consulatus* (ou *-tu*) *filium et augustam.*
251, 30 *obvoluto sub* [1], *obvolutam b, obvoluto in.*	*obvoluta ad.*

Voilà donc près de quatre cents passages qui démontrent la nécessité de rattacher à deux seules familles tous les manuscrits de Suétone. La suite de cette étude, en faisant voir mieux encore les liens de parenté qui unissent les différents manuscrits dans chacune des deux classes, servira encore à corroborer l'évidence de cette conclusion.

Les manuscrits de la première classe.

A

Le *Memmianus* est le meilleur des manuscrits de Suétone, non seulement parce qu'il en est le plus ancien, mais parce qu'il a le moins de lacunes et d'interpolations, qu'il porte le moins de traces de corruption et qu'il trahit au contraire le plus grand souci, de la part du copiste, de respecter la tradition, enfin parce qu'il a manifestement, dans l'ensemble, le texte le plus pur. Toutefois, il est loin d'être sans défaut.

Le nombre de bonnes leçons qu'il donne seul n'est pas considérable : 13, 3 *qui* a pr. m.; 19, 7 *qui;* 26, 32 *se;* 31, 24

[1] Voir plus loin, p. 33.

rufini; 32, 12 *praeligata;* 41, 36 *translativum* (*s* est exponctuée); 45, 11 *Alexandrea;* 46, 17 *delmaticum;* 50, 21 *primum;* 61, 30 *dioscuridis;* peut-être 71, 29 *tradidit;* 102, 12 *orerentur* (avec ε); 107, 38 *alexandream;* 109, 29 *assimilasse;* 112, 4 *non in;* 114, 21 *ex;* probablement 125, 16 *et ab eo* (d'après *et habeo* **A**) [1], et 136, 34 *deflabat* (**A**[1]); etc.

La plupart des altérations présentent le caractère de fautes purement mécaniques, ou sont le résultat d'erreurs involontaires : 13, 37 *et* omis après *videret;* 17, 24 *exspectacula* (pour *spectacula*) [2]; 18, 20 *quindecem* [3]; 18, 24 *senentia* (pour *sententia*); 19, 27 *et* après *instituit,* de même 27, 38, après *vindicasset* (dittographie); 19, 28 *margiritarum* (pour *margaritarum*); 19, 29 *ademis* (pour *ademit*); 25, 6 *inter* (pour *iter*); 25, 28 *passum* (pour *passuum*); 26, 25 *fisis* (pour *fissis*); 29, 7 *si* (pour *sic,* après *ac*); 29, 9 *neni* (pour *ne,* sous l'influence du mot *iuveni*); 33, 12 *tribuis* (pour *tribus*); 33, 21 *·O· eris* (pour *operis*); 35, 5 *nepost* (pour *nepotes*); 35, 19 *candata* (pour *cantata*); 35, 23 *praenuntiavit* (pour *pronuntiavit*); 39, 21 *iuua* (pour *iulia*); 39, 28 *pristinum* (corrigé en *pistrinum*), de même 39, 31 pour *pistrino;* 40, 34 *augirio* (pour *augurio*); 40, 35 *duodecim* (corrigé en *duodecimum*) [4]; 41, 8 *ut qui* (pour *utque*); 42, 21 *recepto* (pour *receptum,* sous l'influence de *Lepido*); 42, 37 *praedicanti* (*di* exponctué); 43, 33 *modereparendarum* (corrigé en *modo reparandarum*); 43, 37 *manumississet ad* (pour *manumissis et ad*); 43, 38 *lucinum* (corrigé en *lucrinum*); 44, 3 *pugnac[e]tam* (dittographie); 45, 7 *luburnicarum* (pour *lib.*); 45, 35 *apollonis* (corrigé en *appollinis*); de même 51, 4, 52, 13, 62, 19 (datif), mais 69, 19 *appolline* [5]; 46, 2 *compressit [it]alias*

[1] On lit aussi *et ab eo* dans θ.

[2] Cette faute est fréquente : 19, 38 *expectaculum;* 52, 28 *exspectaculum;* 59, 22 *expectandi;* 62, 24 *exspectante,* etc. Elle est peut-être due à l'influence de l'*e* prosthétique.

[3] Peut-être XV dans l'archétype.

[4] Peut-être XII dans l'archétype.

[5] Voir ci-après, p. 21.

(dittographie); 46, 5 *integrite masini* (pour *integri item Asini*, haplographie); 46, 13 *ganitoribus* (pour *ianitoribus*); 46, 34 *augenti* (pour *augendi*); etc.

Les fautes plus importantes sont fort rares : 19, 37 *exstruxit* (pour *exstruere*); 44, 2 *termopyłmilas* (*m* et *l* exponctuées ; pour *Mylas*); 46, 24 *ad urbem* (pour *ab urbe*); 50, 6 *carpisse* (pour *carpsisset*, l'omission du *t* final est due à une haplographie); 50, 12 *oculos* [1]... *effusos* (pour *oculis* ... *effossis*); 55, 17 *ne* (pour *nec*); 59, 11 *sollemni* (pour *solemne*); 59, 22 *fungentur;* 60, 18 *deficere* [1] (pour *deficeret*); 62, 11 *iaetati* [2] (pour *aetati; i* initial
eo ut
exponctué); 78, 22 *ea natam* (*ea* exponctué, et remplacé par *eo ut;* pour *enatam*); 79, 24 *marito;* 82, 22 *litterae* (pour *littera*); 84, 20 *inaedia* (pour *in aedium*); etc.

Il a parfois un mot de moins ou de plus que les autres manuscrits.

Il omet : 41, 7 *in;* 54, 7 *demum;* 55, 5 *ut;* 58, 14 *ipsum;* 59, 22 *nihil;* 95, 13 *et;* 97, 7 *et;* 109, 22 *et;* 113, 32 *-que;* 114, 17 *ac;* 116, 18 *ei;* etc. [3].

Il ajoute : 23, 25 *milibus* [*militibus*] [4]; 39, 8 *est* [*et*]; 45, 9 [*ad*] *desideria*; 55, 11 *viarum* [*variarum*] [5]; 78, 30 [*in*] *aliud*; 79, 21 *venisset* [*et*]; 82, 31 [*aurea*] *aurae;* 94, 28 [*in*] *senatu*; 110, 27 *aspice* [*et*]; 111, 21 [*suscepto*] *suspecto ;* etc.

En comparant cette description de **A** à celles des autres manuscrits, on se rendra facilement compte de sa grande supériorité sur tous. Il les surpasse aussi sous le rapport de l'or-

[1] Aussi dans **D**.

[2] Bentley a conjecturé *Pietati* (qui se trouve dans **D** seul).

[3] Roth signale sept lacunes dans **A** seul : 58, 14; 169, 19; 211, 17 et 236, 20 (exact); puis 38, 16 *-vallo per,* omis dans beaucoup de manuscrits; 249, 31 *conspiratione,* qui était omis dans **X**; et 193, 38 *magna iam ordinum frequentia vix repertae Capitolii claves, cum ex oratione,* mots qui sont dans **A** et dans tous les autres manuscrits (*iam* seul manque dans **bcf**).

[4] Beaucoup de ces fautes proviennent de dittographies.

[5] Mommsen veut que l'on conserve *variarum,* en le rapportant à *aquarum*.

thographe, question qui mérite de retenir un instant notre attention.

Roth (Praef., p. xxxvi) dit que, dans son édition, il ne suivra pas de règles fixes pour établir l'orthographe, mais qu'il s'en tiendra plutôt au texte des manuscrits, et particulièrement du *Memmianus*, qu'il appelle *fidissimum ducem, cuius orthographica consuetudo ad libros palimpsestos proxime accedit;* et si l'on admet, dit-il, qu'un seul et même auteur a pu écrire, en l'espace d'une seule page, *deum* et *deorum, vectigalium* et *vectigaliorum, quibus* et *quis, aedes* et *aedis, tres* et *tris, vetere* et *veteri, dextra* et *dextera, adolescere* et *adulescentes,* pourquoi ne peut-il pas avoir écrit *nactus* et *nanctus, sed* et *set, conlega* et *collegium, adferre* et *allatus, comparavi* et *conponantur, coloniis* et *colonis, obiit* et *obit,* et une foule d'autres, *vel auribus vel iudicio vel casui obtemperans?*

En fait, Roth n'a pas appliqué son principe dans toute sa rigueur; car il n'a pas pris garde que le *Memmianus,* au point de vue de l'orthographe surtout, n'est pas ce qu'il devait être. Quand on l'étudie de près, on acquiert la ferme conviction que le texte a été revu et *corrigé* au fur et à mesure de la copie soit par le copiste lui-même, soit plutôt par le reviseur. On y
l *de*
trouve : *mutatus, discere, depr|ecantibus, vincerent* corrigé en *vincerint, tanto opere* en *tantopere, accersendam* en *arcescen-*
e
dam, ē·meruit en *emeruit, regs, recedit* corrigé en *recidit,*
no
coguisse, catilenę corrigé en *catilinę, con|||||||tione* (trois lettres
v *s* *r* *d* *u* *s*
grattées), *subeniret, faces, ferentur, quidam, passum, qui* (13, 3),
u
luxoriae, fuerint corrigé en *ferunt, neorum* en *ne eorum, tantem*
quam
en *tandem, contionantem audire,* etc.

Les corrections ont porté aussi sur des détails d'orthographe; mais si certains changements de texte peuvent être attribués à une lecture plus attentive de l'original, il est évident que, pour l'orthographe, le correcteur a suivi son inspi-

ration personnelle. Il n'admet pas l'accusatif pluriel en *-is*, la contraction en *-i* du génitif singulier, ou en *-is* du datif et de l'ablatif pluriel, mais il aime les assimilations. Il corrige :

i n i i i d i
cubicularis, coiectores, gai, sicaris, cornelis, aiutore, capitoli,
n ci e i
asserenda (ex *adserenda*), *coiecit, comitis, petentis, adversaris,*
l r g
adludens, inritas, cebenna, affecit (ex *adfecit*), *millies, macel-*
i e
laris, commeantis, alliciebat (ex *adliciebat*), *quotiens, alloquendo* (ex *adloquendo*), *affirmaret* (ex *adfirmaret*), *appollinis* et *appol-*
i
lini (ex *appollonis* et *appolloni*), et même *invidiosis*, et *im-*
i
peri stilo (pour *in peristylo*), etc.

Cependant on peut voir que le copiste, pour éviter ces corrections, prit bientôt l'habitude d'écrire des accus. en *-es*, des gén. en *-ii* (même *quintilii* au voc. 47, 30), des dat. et des abl. en *-iis* (même *probriis* 66, 29) ; il fit les assimilations, et donna *Appolline* 69, 19 (sans doute pour *Appollone*), et même 81, 13 *Appolliniae* pour *Appolloniae*. L'orthographe que *devait* avoir le *Memmianus* nous échappe ainsi en grande partie ; on pourrait la rétablir, sinon par conjecture, au moins partout où nous avons l'autorité d'autres manuscrits [1], ou même de simples vestiges dans le *Memmianus* [2], ou dans d'autres manuscrits de valeur [3].

Des confusions entre *b* et *h* (B · PRO · A · C · pro hac 77, 7), entre *cl* et *d* (*chariden* pour *charicl en* 116, 29 ; *adignea* **A**^{1} pour *ac lignea* 158, 13) nous font supposer que **A** eut un ancêtre en écriture semi-onciale (peut-être **X**).

[1] Par exemple 16, 20 *nancta* et 33, 5 *comitis* **D** (56, 3 θ), 33, 15 *Martis* **C**.

[2] Par exemple 53, 9 *collegi,* d'après *colligi,* 87, 31 *Appi,* d'après *api,* peut-être 76, 19 *set* d'après *et,* et même 8, 21 *Curios,* au lieu de *Curius,* d'après la leçon de **A**^{1}**D**ε.

[3] Par exemple 78, 10 *inrita,* d'après *inritanda* de **B**.

B

Le *Vaticanus 1904* est le second de nos manuscrits en importance; malheureusement, il ne donne que les trois premières Vies, et une page de la Vie de Caligula. Il n'a jamais été terminé, et ne comprenait pas deux tomes, comme Roth l'a supposé.

C'est le manuscrit qui, pour l'orthographe, se rapproche le plus du *Memmianus :* 6, 38 *tropaea* **AB**; 8, 27 *coiecit* **A**[1]**B**; 22, 17 *sexagiens* **AB** (*n* exponctué dans **B**); 27, 29 *poenitor* **A**[1]**B** (*pęnitor* **C**); 36, 36 *volgi* **AB**; 49, 23 *tarracone init* **B** (*tarraconemit* **A**; *iniit* cet.); 60, 19 *suboles* **AB**ε; 61, 3 *partisque* **AB**; 78, 9 *formidulosissima* **A**[1]**B C**; etc.

Plus d'une fois, il donne seul la bonne leçon : 8, 18 *vettio*; 8, 25 *vettium*; 12, 1 *eique* |CCCC| *in*; 23, 19 *proconsule*; 53, 10 *grassaturas*; 83, 20 ΤΥΜΒΟΝΕΙϹΟΡΩ.

Il offre beaucoup de leçons communes avec **A** seul, et souvent bonnes : 4, 5 *prostatę* (**A**[1]**B**[1]); 11, 24 *addit*; 25, 18 *et ait vero*; 27, 29 *conibebat*; 29, 18 *deversorio loco*; 29, 24 *nullas*; 32, 26 *detineretur*; 33, 1 *movere* (**A**[1]); 33, 22 *capiens* **A**[1], *capians* **B** (pour *Capys*); 39, 18 *mortem obiit repentinam*; 39, 31 *farina ē* [1]; 50, 28 *p̄sident idem*; 51, 22 *sororis*; 53, 24 *detractantibus*; 53, 36 *iis* (**A**[1]); 54, 1 *ad*; 62, 19 *exquiis* (un *i* exponctué dans **A**); 66, 8 *cosoni*; 69, 7 *paelicis*; 69, 13 *ut itu* (pour *uti tu*); 69, 21 *exprobant*; 72, 11 *plicturas* **B** (avec α); *plic^s^tura* **A**; 72, 26 *initium*; 78, 1 *concamaratum*; 85, 5 *Apriles*, etc.

D'autres, communes avec **A**, **C** ou **D** : 3, 8 *Annum agens* **ABD**; 19, 17 *deducto summae* **ABC**; 33, 30 *rubiconi* **BC** (*rudiconi* **A**; *rubuconi* **D**); 35, 1 *maximo aequintus* **A**, *maximo*

[1] *Farinast*, conjecture de Politien admise par Roth, n'a pas d'autorité; on fera bien de rétablir *farina est*.

aĕ. Quint? **B**, *maximo equintus* **D**; 40, 2 *alligaret* **BDb**[1]; 40, 17 *vel quod* **ABCD**; 42, 37 *dicitur* **ABD**; 49, 30 *Julius* **ABD**; 50, 16 *cooptavit* **ABCD**; 59, 2 *consensu* **ABD**; 61, 35 *quod* **A**[1]**BD** (pour *quot*); 65, 3 *victumae* **ABD**; 69, 37 *inde inde* **BC** (pour *deinde*); 79, 8 *est* om. **ABCD**; 80, 34 *demisso* **A**[1]**BC**; 85, 16 *quinques* **ABC**; etc.

Les fautes de **B** sont souvent légères, dues à un manque d'attention : 4, 6 *rumoris* (pour *rursus*; influence de *rumorem*); 4, 10 *sicilicia* (pour *cilicia*); 5, 14 *plublio* (pour *publio*); 10, 24 *biduum* (pour *bibulum*); 11, 9 *appellatū* (pour *appellato*); 12, 7 *in galliam* (pour *in Gallia*); 12, 24 *apparebat* (pour *apparabat*); 15, 36 *successor rei* (pour *successor ei*);..... 33, 27 *regi* (pour *rei*); 34, 19 *e cassii* (pour *e Cascis*); 38, 8 *forti Marti* (pour *forte Marti*); 39, 5 *non nullos* **B**[1] (pour *nonnullis*); 39, 7 *amplius* (*u* exponctué); 39, 9 *spartici* (pour *Spartaci*); 39, 13 *travit* (pour *tractavit*); 39, 20 *octavi* (pour *Octavia*); *minorē* (pour *minore*); 39, 26 *augustiore ginē* **B**[1] (pour *Augusti originem*); 39, 27 *fuisset* (*t* exponctué); *ungentariam* (pour *unguentariam*); 41, 14 *lipido* (pour *Lepido*); 42, 16 *pansa ęquidem* (pour *Pansae quidem*); 42, 21 *fratribus* (pour *partibus*); 43, 17 *aboctrectoribus* (pour *ab obtrectatoribus*); 43, 31 *praemi* (pour *praemia*); 44, 23 *pompeium* (pour *Pompei;* influence de *Post*); etc.

Quelques-unes sont plus importantes : 4, 5 *regiae* (pour *regi*); 13, 34 *tempestate* (pour *temptante*); 40, 30 *enim* (les manuscrits donnent diverses leçons; Erasme a corrigé en *tantum*); 42, 36 *seu* (pour *saeviit*); 51, 21 *quae* (pour *quaedam*); 71, 4 *extra urbe*(pour *in urbe*); 78, 10 *inritanda* (pour *irrita*) [1]; etc.

Y a-t-il des tentatives de correction? On en voudra peut-être voir : 39, 20 *hanc charia* (**AC** donnent *hancharia*, pour *Ancharia*) [2]; 39, 21 *Atia • atio* (**A** donne *atiam atio* [3], pour

[1] On pourra rétablir *inrita;* cf. 11, 6 *inritas,* et plus haut, p. 21, note 3.

[2] C'est peut-être une dittographie involontaire.

[3] **Z** donne *atia matio.*

Atia M. Atio); 46, 10 *adorti* (pour *ad exercitus*)[1]; 64, 20 *aut frequente* (*autferente* **A**, pour *auferente*); 80, 6 *excubiisque* (*exubiisque* **AC**, pour *exuviisque*); etc.

Par contre, les omissions dues à la légèreté sont assez nombreuses; outre celles qui étaient déjà dans **X** ou dans **x**[2], il y a des lacunes : 6, 26 *Caesaris*[3]; 9, 9 *quidem*; 13, 14 *et*; 15, 18 *eos*; 22, 29 *ut*; 24, 23 *alii Oppium putant*; 36, 11 *sacrificare vota suscipere*; 46, 1 *quam*; 47, 19 *quam* et *Lollianam et Varianam sed*; 49, 25-26 *ne qua*; 50, 13 *in*; 50, 15-17 *in qua semel ..... Recepit*; 51, 20 *servumque praelucentem exanimasset*; 53, 5 *aut per pacem etiam extiterant*; 57, 37 *se*; 58, 35 *ruine metu populum retinere*; etc.

Il n'y a pas d'interpolations : [*altero*] *quae* 85, 30, est une dittographie certainement involontaire.

Il résulte de cette étude que le *Vaticanus 1904* mérite une grande confiance. Dans ses fautes, l'esprit le plus défiant ne trouve rien ou presque rien de voulu; on ne peut y soupçonner l'intention de *corriger* le texte.

Quelle est la parenté du *Vaticanus 1904* avec le *Memmianus?* Avant de répondre à cette question, il sera bon d'étudier **x**′.

x′

Nous appelons **x**′ le manuscrit qui a donné naissance aux *Medicei III* et *I*, au *Parisinus 5801* et au *Montepessulanus*. Environ trois cents variantes[4] caractérisent **x**′.

La plupart sont évidemment des fautes : 3, 20 *perpetravit*; 4, 21 *phamarcusam*; 5, 6 *a regibus*; 6, 20 *par*; 6, 38 *diminueret*; 7, 29 *quoad*[*usque*]; 8, 21 *quia per Catilinam*; 10, 6 *ducerentur*; 10, 22 *in consulatum*; 10, 31 *fit* *; 10, 32 *vaticinia*; 11, 14 *pepi-*

[1] A moins que l'on ne conserve *adorti*. **Z** donne *ad extremum*.

[2] Sur **x**, voir pp. 26-27.

[3] ε donne *cesaris unius; Caesaris* est peut-être une glose.

[4] Une trentaine sont corrigées dans **f**; elles seront ici notées d'un astérisque.

gissent; 11, 16 *syngraphum* ou *singraphum*; 11, 23-24 *aliis* * — *additis* *; 11, 36 *fluminibusque*; 18, 13 *aestati*[1]; 19, 3 *intra marinas*; 21, 19 *bithiniae*; 21, 24 *factio* *; 21, 36 *ortae*; 22, 19 *hausta e* (pour *hastae*); 23, 3 *Kelvius* *; 23, 6 *quos* *; 23, 7 *vellent*; 23, 37 *atque*; 25, 3 *ediderat*; 28, 32 *redirent*; 34, 20 *arrepto*; 36, 10 *eandem*; 38, 14 *minis* (pour *minores*); 39, 20 *octavio*; 39, 21 *at atia*; 39, 31 *farina si* *; 40, 9 *nonnisi*; 40, 30 *autem*; 42, 16 *equidem*; 42, 36 *secuit*; 44, 31 *cleopatrae*; 47, 9 *ademerunt*; 47, 12 *ab eo*; 51, 20 *praeducentem*; 51, 22 *ac sororis*; 54, 18 *abortivos*; 55, 23 *virilem togum*; 59, 21 *sua vice*;..... 237, 28 *setius*; 237, 36 *a se*; 238, 28 *expectare* *; 242, 38 *anno consalutaverat ut augustam*; 243, 35 *certamine* *; 244, 19 *ex methodium*; 244, 34 *dimicandum*; 244, 38 *sepelirique*; 245, 1 *in communes rerum usus*; 245, 4 *cenam* *; 245, 5 *autem* *; 245, 16 *depositarum* (*-urum* **a**[1]); 246, 18 *experimento*; 247, 7 *iniuste*; 247, 8 *cerealam*; 247, 11 *laniam*; 247, 22 *petitus*; 248, 34 *veluti professi*; 249, 22 *arcui*; 249, 35 *quandam*; 250, 14 *in manu*; 250, 24 *exitum*; 251, 30 *obvoluto in*; 251, 38 *ministro suo carere* *; 252, 3 *tum*; 252, 25 *facta*; 253, 9 *canum*; 253, 14 *martianum*; 254, 7 *statum rei publicae*.

Mais il avait aussi de bonnes leçons que l'on ne trouve nulle part ailleurs : 70, 24 *retractus*; peut-être 80, 21 *quod*, et 95, 11 *casibus* (*-que* omis); 98, 33 *aversatus* *; 100, 32 *deglubere*; 114, 2 *per* (omis dans les autres manuscrits); 130, 34 *peltaque*; 131, 33 *notos*; 133, 13 *feri*; 136, 7 *prodigorum*; 141, 35 *ingredi*[2]; 154, 1 *gallus*; 156, 6 *sibimet vim*; 173, 35 *consalutatus*; 182, 18 *hortantium*; 192, 4 *male fracto*; 195, 7 *ex odore*; 195, 16 *divolsa* *; 206, 18 *offensus*[3]; 211, 4 *successione*; 211, 31 *lecticariis*[4]; 220, 8 *ferocitatem*; 221, 12 *opinatus*; 221, 21 *alii* (pour *et alii* ou *sed alii*); 237, 4 *tertullam*; 239, 36 *mandatoresque*; 240, 23 *in minore*; 250, 2 *quam*.

x' avait des lacunes : 19, 28 *item* *; 19, 36 *in dies* *; 28, 24

[1] On peut adopter *aestati*.
[2] **A** donne *gredi*, les autres *gradi*, qui est peut-être bon.
[3] On peut reprendre *offensis*, des autres manuscrits.
[4] Roth a rétabli l'orthographe *lecticaris*.

acili *; 36, 8 *-que*; 40, 17 *vel*; 53, 12 *aerari*; 70, 13 *id*; 77, 14 *per Arei*[1] (**a** donne *y*; la plupart des manuscrits *sperarei*); 77, 26 *Q.*; 79, 8 *eius*; 95, 11 *-que*; 102, 14 *unquam*; 109, 34 *clare*; 145, 6 *et*; 150, 38 *eius*; 159, 3 *imperator*; 166, 16 *-que*; 174, 7 *est*; 174, 13 *aut* (devant *abolevit*); 174, 24 *et*; 176, 21 *a*; 199, 11 *-que*; 199, 22 *catuli*; 220, 15 *in*; 227, 13 *repente*; 240, 16 *et*; 245, 9 *in provinciis*;

Des inversions de mots : 5, 5 *origine utraque*; 28, 36 *pompeius esset*; 39, 18 *mortem repentinam obiit* (*morte repentina obiit* **f** : l'ablatif d'après **Z**, mais l'inversion est restée); 133, 30 *et eos edicto*; 169, 14 *eius mors* ;

Quelques interpolations : 77, 15 *contubernium* [*iniit*]; 128, 17 [*de celo venit nobis rex*][2] *nec*; 168, 33 *prosecutus* [*rectas facite*][2]; 224, 7 [*incerto sponte*] *an*.

x′, malgré ses fautes, malgré même ses essais de *correction*[3], est un manuscrit de valeur. En dehors de l'utilité qu'il a par lui-même, il présente le grand avantage de nous permettre de reconstituer un autre ancêtre perdu : **x**.

x

x′ était proche parent de **B**; ils dérivent l'un et l'autre d'un original que nous appelons **x**, et pour lequel on peut reconstituer un assez grand nombre de leçons, dans les trois premières Vies que nous donne **B**.

x[4] était seul bon : 11, 38 *socias* (au lieu de *socios*); 20, 7 *pomptinas* (*promptinas*); 33, 13 *vocantem* (*vocante; vocantes* **C**); 42, 4 *ac rei* (*aut rei*); 59, 17 *venire* (*venirent*); 68, 13 *consuerat*[5];

[1] Restitué par Saumaise.

[2] Traduction des mots grecs, d'abord placée au-dessus du texte grec, et qui a passé dans le texte. Voir p. 31.

[3] On voudra peut-être en voir 5, 6; 7, 29; 11, 14; 11, 16; 11, 36; 21, 36; 39, 21; etc.

[4] Nous attribuons à **x** les leçons qui sont dans **Babcf**.

[5] On pourrait tout aussi bien adopter *consueverat* de **ACD**; **Z** donne *constituerat*. Il y a plusieurs exemples d'hésitation entre les formes *consuerat* et *consueverat*.

88, 33 *in fastos* (*in fastis*; *infanti* **C**); 94, 9 *punica* (*punicam*); 99, 36 *senatu* (*senatum*); 112, 1 *et* (*sed*); 114, 14 *si* (omis dans les autres manuscrits);

Mauvais : 4, 30 *dissidere*; 7, 6 *auctore*; 10, 27 *Kal. Ianuariis consul* (inversion); 11, 9 *antisticio*; 18, 33 *et senatorii*; 34, 8 *indicem insidiarum* (inversion); 39, 19 *octavio*; 42, 3 *hac fraude*; 42, 33 *successu*; 46, 9 *epicadius*; 60, 12 *refrequentavit* (*ab se* omis); 61, 35 [*et*] *ne*; 79, 29 *terram*; 83, 12 *missilium*; 105, 15 *unam modo liberalitatem*; 109, 33 *funus*; 112, 5 *obiectus*.

Il avait des lacunes : 6, 13 *Gnaeo*; 37, 1 *et*; 41, 36 *ius*; 78, 31 *quam*; 107, 19 *ac*.

Le nombre des leçons particulières soit à **x**, soit à **x'**, pourra être considérablement augmenté, si l'on admet, comme nous le verrons plus loin, que **x'** est souvent représenté non seulement par **abcf** ou **abc**, mais par **ab**, **af**, ou même **a** seul.

A et **x** ont un grand nombre de leçons communes; ils donnent seuls : 55, 25 lacune de *et*; 57, 5 *iis*; 57, 29 *partimque*; 67, 33 *est* omis; 88, 22 *at*; 83, 36 *et* omis; 100, 32 *degluuere* **AB**, *deglubere* **x'** (*deglutire* ou *de gutture* dans les autres); 107, 26 *equestri*; 108, 4 *secreto ostendant quae* (avec **D**); 109, 33 *praetereuntem*; 116, 34 *singulis*. D'autre part, les leçons communes à **AB** (voir p. 22) ou à **Ax'**, à partir de 120, 14 où **B** fait défaut, sont évidemment aussi des leçons de l'archétype **Ax**.

A et **x** étaient donc proches parents, peut-être frères. On voit par là même le lien qui unit **A** et **B**.

Avant d'aborder l'étude de **C** et de **D**, il convient de présenter séparément les meilleurs représentants connus de **x'**.

a

De tous les représentants connus de **x'**, le *Mediceus tertius* est le meilleur. Il donne souvent la bonne leçon avec **ABCDZ**, alors que **bcf** sont corrompus : 5, 1 *in civitatem* (**bcf** : *in civi-*

tate); 5, 28 *portendi* (*potiundi*); 10, 14 *eodem* (*eodemque*); 13, 34 *eius* (*ei*); 15, 12 *constitit* (*substitit*); 29, 11 *altercatione* (*altercationem*); 31, 12 *utroque* (*in utroque*); 36, 7 *requirebat* (*inquirebat*); 40, 16 *ob memoriam* (*in memoriam*); 59, 21 *suam vicem* (*sua vice*); 82, 14 *circumvolavit* (*circumvolitavit*); 88, 36 *isauricique* (*auruncique*); 105, 5 *perductam* (*productam*); 105, 38 *mitigandam*[1] (*mitigandum*); 116, 21 *statim* omis après *Asturae*; etc.

Il conserve, avec les mêmes manuscrits, 32, 21 *optimo*, 88, 34 *in*, omis dans **bcf.**

Par contre, la leçon de **bcf** est bonne 104, 12 *equite* (*equi*).

Il explique parfois la faute de **bcf** : 18, 24 *sententia* **ABC**
l' sevitia
DZ, *sententia* **a**, *sevitia* **bcf**; 69, 11 *reginam ineo* **ABCDZ**,
o
reginam in ea **a**, *regina mea* **bcf.**

Mais il donne rarement la bonne leçon à lui seul : 15, 32 *quadringenis*, et, outre les fautes signalées plus haut dans **x'**, on lit dans **a** : 4, 10 *cilicia* • [*esse*]; 10, 7 *cui libuissent*; 12, 28 *emittens*; 16, 25 *in conspectu*; 19, 22 *exularent*; 27, 4 *elevata*; etc.

b c

b et **c** sont proches parents, mais c'est presque exclusivement par des fautes qu'ils se distinguent des autres manuscrits.

Ils sont seuls à omettre : 5, 10 *pollent*; 6, 6 *et Cicero, in quadam ad Axium epistula*; 6, 7 *in*; 6, 23 *bibulus*; 6, 28 *nam*; 6, 37 *modis*; 7, 2 *in*; 7, 37 *impar*; 8, 10 *temporum*; 15, 19 *ad flumen*; 21, 30 *et vinum*; 24, 22 *belli*; 25, 19 *vero* (ou *puero*); 29, 30 *imposita*; 30, 6 *ex fide*; 30, 9 *in*; 35, 17 *quia*; 35, 18 *urbis*; 36, 22-24 *interesse..... rem publicam*, etc.;

Seuls à donner : 4, 36 *Quinquaginta etiam* (pour *L. etiam*); 5, 15 [*in*] *muliebri*; 5, 35 *suspectionem*; 6, 1 *placidum*; 6, 15 *fero sylle* (pour *foris ille*); 6, 35 *ac*; 11, 4 *nimmio*; 11, 28 *abstituit*; 11, 36 *et Rhodano*; 12, 24 *oblocata*; 13, 6 *inimicum*; 14,

[1] *Mittegandam* dans **B**.

11 et 15, 23 *plurimis* (pour *plebis*); 15, 8 *luminis*; 15, 26 *singularis*; 18, 2 *neque*; 18, 10 *exanimati* (*-que* omis); 19, 2 *subsosticio*; 19, 20 *poena*; 20, 16 *teretribus*; 20, 25 *consueverat*; 21, 38 *beneficia*; 25, 32 *loca*; 27, 3 *dedisset*; 28, 4 *tenui horum*; 29, 9 *nec*; 29, 11 *altercationem*; 29, 25 *sublata*; 30, 8 *rupias* **b**, *rapias* **c** (pour *repudiasset*); 30, 10 *mirabilem*; 30, 17 *inter*; 30, 23 *eos*; 30, 27 *praeparatas*; 31, 28 *disposuerit*; 31, 35 *praetores*; 32, 6 *constiterit*; 33, 14 *auditu*; 33, 26 *magnis* (*-que* omis); 34, 34 *bona acta rescindere publicare* (inversion); 35, 2 *consolatu*; 36, 28 *multa*; 36, 28 *quaedam de fenore quaedam de funere*; 37, 2 *additur in vertice* (inversion); etc.

Beaucoup de ces fautes et lacunes ont été corrigées dans les deux manuscrits par une seconde main [1], et, fait digne de remarque, les corrections, presque toujours, sont absolument identiques dans l'un et dans l'autre. On lit dans tous deux :
lucii *t*
4, 36 *Quinquaginta* (*Quinquaginta* souligné); 6, 1 *placidum*;
repudiasset *repudiasset*
6, 35 *ac*; 15, 26 *singularis*; 30, 7 *rupias* **b**, *rapias* **c**; 31, 28
e *de* *u* *ultima*
disposuerit; 32, 6 *constiterit*; 35, 2 *consolatu*; 36, 28 *multa*;
36, 28 *quaedam de fenore* souligné; etc. Qui pourrait rapprocher et comparer les deux manuscrits [2], trouverait peut-être qu'ils ont été corrigés par la même main.

Mais les changements ont porté plus d'une fois sur de bonnes
t
leçons qu'avaient donnés **b**[1] et **c**[1] : 5, 25 *nichil dum*; 9, 21 *conficerentur* (ex *confierent*); 18, 4 *in* ajouté devant *regione*; 22, 21 *est* ajouté après *deducta*; 23, 11-12 *verbum* ajouté, devant *marci* dans **b**, après *est* dans **c**; 24, 12-13 *exceptam* — *editam* corrigé

[1] 4, 36; 6, 1; 6, 15 (dans **c**); 6, 35; 11, 4 (dans **c**); 15, 26; 19, 20; 30, 7; 31, 28; 32, 6; 35, 2; 36, 28 et presque toutes les lacunes. On remarquera, dans **f** comme ici, que ce sont surtout les lacunes qui sont corrigées. Cela s'explique : l'omission de un ou de plusieurs mots altère fortement le sens.

[2] L'un est à Florence et l'autre à Paris.

en *excepta — edita* dans **c** ; 24, 17 *vix* changé en *orationem esse;* 26, 34 *fuerint* changé en *fuerunt* dans **b** ; etc.

Ces derniers exemples, où **b c** donnaient d'abord la leçon de **X** avec les autres manuscrits de la première classe, montrent d'une manière évidente que les corrections ont été faites d'après un manuscrit de la seconde famille **Z**. Nous saisissons sur le fait la contamination, le mélange de deux classes de manuscrits.

Or, mis en présence d'un manuscrit ainsi remanié, un copiste, surtout à partir du XIIe siècle, transcrit régulièrement la leçon de la seconde main. Nous en avons ici même un exemple : le *Bernensis 104*, qui est une copie [1] du *Mediceus primus*, donne toutes les corrections de **c**^{2}, à l'exclusion des leçons de **c**^{1}.

b et **c** ne sont pas absolument identiques. **b** est le mieux conservé des deux ; nous avons, en effet : 5, 27 *concitaverunt* **b**, *convenerunt* **c** ; 6, 28 *quam* **b**, *qua* **c** ; 18, 7 *ad quae* **b**, *atque* **c** ; 19, 3 *civium* **b**, *civilium* **c** ; 22, 31 *lucem saepe* **b**, *saepe lucem* **c** ; 23, 9 *oratione* **b**, *ratione* **c** ; 23, 16 *hospitem aut negligentiae* **b**, *aut negligentiae hospitem* **c** ; 27, 38 *dempserit* **b**, *depresserit* **c** ; 30, 25 *cesar* **b**, *cesaris* ex *cesari* **c** ; 33, 24 *quandoque* **b**, *quando* **c** ; 34, 6 *adhortante* **b**, *adoptante* **c** ; etc.

b c donnent rarement une bonne leçon qu'on ne trouve nulle part ailleurs : 9, 37 *quicquam;* 21, 23 *ac;* 141, 30 *efferabat* (avec **a**^{2}) — peut-être 9, 4 *pecunia* (*-que* omis **b**) ; 9, 33 *cesare et iulio* (**c**) ; 44, 31 *etiam cleopatrae* (**b**).

f

Le manuscrit de Montpellier nous offre un autre exemple de contamination ; mais tandis que nous avons dans **d** la copie

[1] Peut-être pas immédiate. C'est le manuscrit que j'avais d'abord signalé sous la lettre **d**, et que j'ai cru devoir supprimer ici comme copie de **c**.

d'un manuscrit *corrigé* existant et connu, **f** est la copie d'un manuscrit *corrigé* perdu. Un simple coup d'œil jeté sur les astérisques des pages 8 à 16 montrera que **f** est la copie d'un manuscrit de la première classe, descendant de **x**′ et *corrigé* d'après un manuscrit de la seconde classe.

Sans cette tare, **f** serait peut-être le meilleur de nos représentants de **x**′. On le trouve apparenté de très près à **B** et à **a**. Il donne, seul avec **B** : 48, 34 *accelera* **B**, *acelera* **f**, au-dessus du mot grec σπεῦδε ; 67, 18 τεΝΝαι (pour τ' ἔμεναι) ; 83, 24 *vides certe pron. sepultum*, au-dessus des mots grecs ; 84, 9 *bonum exitum* au-dessus de εὐθανασίαν ; 96, 14 *legitime*, au-dessus de νομιμώτατε ; 96, 16-17 *et tantam defectionem militantium*, au-dessus des mots grecs ; il omet avec **B** : 54, 27 *etiam*.

Il donne, seul avec **Ba** : 29, 32 *consuerat ;* 93, 8 *usque* [*eo*] ; 48, 35 cτρατηλατηc ; 78, 31 *quam dubitationem* au-dessus (**Ba**) ou à côté (**f**) du mot grec ; 83, 20 *tumulum innocentem ignitum* **B**, *tumulum manentem ignitum* **a**, *creantis tumulum in monte ignitum* **f**, au-dessus des mots grecs ; 84, 1-3 *postulet autem date plausum et oms vos cum gaudio aliquid facite* (*oms* om. **B** ; *aliquod* **a**) au-dessus du texte grec ; 84, 3 κιαπιαΝτec — τι•παιψατε ; 96, 12-13 *mihi et meis tuisque commilitibus gere* au-dessus des mots grecs ; 96, 13 cτρατηгωΝ ;

Avec **a** seul : 14, 34 καaιcτοΝ ; 194, 7 *mori quidem cum uxore mater pater* au-dessus du texte grec ; 218, 12 *ïentassent* (avec ε[1]) ; 249, 5 *non bonus multum hic nec in ullo* (*multum bonus* **f**) au-dessus du grec ; 252, 24 *non vides tu quomodo ego bonus et*
`um
magnus (*non* **f**) au-dessus du grec [1] ; 252, 24 οιοc.

Mais un des ancêtres de **f** fut *corrigé* d'après un manuscrit de la seconde classe. **f** donne avec **Z** un certain nombre de bonnes leçons : 16, 13 *et fugientem ;* 19, 19 *fere ;* 22, 27 *gallia* ; 26, 33 *minora*, etc. ; voir page 14.

[1] On voit que **x** donnait la traduction latine, plus ou moins exacte, de tous les passages grecs. Nous lisons de même au-dessus du grec 150, 6 *iocundus* dans **abf** ; et 254, 1 *erit semper bene* dans **ab**. Certaines de ces traductions glissèrent à côté du texte grec ; voir p. 26.

Plus encore de mauvaises : 9, 21 *conficerentur*; 10, 1 *stellatum*; 18, 24 *censorios*; 22, 31 *thalamoque*, etc.; voir pages 12 sq. Une étude détaillée de ces corrections nous a amené à conclure qu'elles ont été faites d'après un manuscrit du groupe βδ.

f a peu de bonnes leçons que l'on ne trouve dans aucun autre manuscrit : 98, 2 *iis* (de la première main).

De ces courtes descriptions de **a b c** et **f**, il ressort :

1° Que la leçon de **x**′ est souvent reproduite dans **a b c**, dans **a b**, et parfois même dans **a** seul ;

2° Que ces manuscrits, pris ensemble et pour autant qu'on les fait servir à reconstituer **x**′, ont une grande valeur, mais qu'on ne peut qu'avec une extrême prudence recourir à l'autorité d'un seul entre eux, même de **a**.

C

On devra se servir aussi de **C** avec beaucoup de réserve, et se garder de partager la trop grande confiance que G. Becker mettait en lui. Évidemment, **C** est un manuscrit de la première classe et du XIe siècle, et, à ce double titre, il a une certaine autorité. Il donne même, à l'exclusion de tout autre [1], quelques bonnes leçons :

12, 22 *maxima*; 52, 16 *ordinatione*; 63, 36 *quid*; 77, 23 *ad exercituum*; 108, 2 *creditur*; 108, 16 *exitium*; 122, 32 *ablegari*; 173, 3 *at*; 174, 38 *avium*; 190, 5 aπeκτειΝε; 207, 9 *terrae tremor*; 208, 29 *aurelia via*; 211, 16 *affuturos*; 245, 36 *scantinia*; 253, 21 *develleret*;

Et quelques autres qui méritent un sérieux examen :

51, 26 *multa* (*-que* omis); 53, 10 *grassaturam*; 60, 12 *a se*; 110, 16 *et* omis; 156, 31 *praetexta M. Crassus* [2]; 159, 19 *summota* (*-que* omis); 188, 29 *quam III horarum spatium*;

[1] Je néglige le manuscrit de Munich, qui doit être une copie de **C**. Voir plus loin, dans la liste des manuscrits du XVe siècle.

[2] **A** donne *praetextam Crassus*; les autres omettent *m*.

188, 31 *iocabatur*; 228, 3 *id esset*; 231, 25 *nec patris*; 237, 8 *quaesturae deinde honore* x *legioni* [1]; 251, 30 *sub ipsam*.

Son orthographe est souvent encore celle du *Memmianus* : 3, 14 *gentilicis*; 4, 35 *optigit*; 5, 19 *Gadis*; 10, 3 *milibus*; 10, 31 *oportunitate*; 12, 16 *inperfecto*; 12, 20 *milies*; 12, 31 *quotiens*; 15, 16 *harundine*; 16, 26 et 29, 17, 3 *Pompei*; 21, 16 *obprobrio*; 22, 26 *calvon*; 27, 29 *pęnitor* (*poenitor* **A B**); 32, 21 *reppulerit*; 33, 1 *trimenstri* [2]; etc.

Mais il donne aussi : 6, 38 *trophea Gaii*; 12, 23 *macellariis*; 16, 28 *refoventes*; 19, 33 *apposita*; 22, 17 *sexagies*; 29, 25 *Gaii Memmii*; 33, 31 *comperiit*; 35, 20 *pacubii* (pour *pacuvii*); 35, 22 *acilii* (pour *atilii*); etc.

Il a un certain nombre de leçons avec **A** seul : 8, 26 *mulcatum*; 31, 15 *quiap̄sente* **A**; *quia praesente* **C** [3]; 32, 13 *flavius*; 88, 34 *partem*; 94, 7 *iussisset*; 97, 35 *comparat*; etc.

Avec **A D** : 22, 16 *alias repetisset*; 25, 1 *cui*; 35, 8 *qui*; 101, 15 *semensa*; 116, 8 *nostratim*; etc.

Moins avec **A B** : 19, 17 *deducto summae*;

Mais beaucoup plus avec **D**,

Soit seul : 24, 2 *orator ē*; 26, 21 *daret*; 26, 34 *etiam maiora*; 28, 29 *transiliit*; 106, 36 *vendicantem*; etc.

Soit avec d'autres, à l'exclusion de **A B** ou de **A x** : 17, 36 *minorumque*; 18, 6 *classes*; 26, 32 *secus*; 26, 34 *fuerunt*; 27, 29 *cohibebat*; 29, 18 *diversorio loco*; 29, 24 *nullos*; 31, 7 *fericulum*; 31, 31 *exacta*; etc.

Parfois les fautes de **C** s'expliquent et se corrigent facilement : 4, 10 *lycia*; 4, 19 *miloni*; 5, 10 *regii*; 5, 18 *provenit*; 5,

[1] Il se peut que l'initiale E ait été omise dans un des ancêtres de **C** (il y a plusieurs cas semblables dans **C** même) et que la lettre *x* ait passé au commencement de la ligne suivante devant le mot *legioni*. Toutefois, la question reste douteuse, d'autant plus que **A** donne *religioni*, *α religione* et **x'** *regioni*.

[2] Il faut remarquer aussi 5, 19 *circuiret* (avec **a**); 6, 36 *optinuit*; 27, 4 et 28, 29 *navim*; 28, 28 *puppim*; 33, 15 *martis*, etc.

[3] C'est de part et d'autre une correction; mais celle de **A** permet de voir facilement la leçon véritable.

19 *iuri*; 7, 20 *publicis*; 8, 22 *pollicetur*; 9, 11 *creatus*; 10, 17 *productosque*; 12, 30 *dicata*; 12, 38 *gratuite*; 13, 37 *iam*; 16, 25 *profligitavit*; 16, 28 *Africam*; 18, 11 *ad ornandum*; 19, 25 *removit*; 22, 10 *galbini*; 22, 24 *dystichio*; 23, 31 *onere*; 24, 12 *acturis*; 25, 15 *stricto*; 30, 31 *adversum*; 31, 38 *trebium*; 33, 36 *e proximo*; etc.

Mais souvent elles trahissent une négligence excessive. Il y a des fautes graves en grand nombre : 3, 12 *quin repudiaret*; 7, 11 [*non*] *reputans*; 9, 6 *non nihil ausurum*; 12, 16 *Nec ea maturius causa*; 12, 23 *ad populum pertinerent*; 16, 27 *tam bellicoso genere*; 18, 33 *genuit* (pour *redegit*); 18, 36 *per domos insularum*; 20, 6 *siccinas* (pour *siccare*); 20, 15 *pertinent*; 20, 17 *vegetibusque oculis*; 20, 21 *non solum* [*non*] *tonderetur*; 20, 23 *ferre*; 21, 7 *sic ut* [*ipse*]; 21, 34 *deductum*; 23, 20 *ex sociis* (pour *et a sociis*); 23, 38 *quondam mode*; 25, 3 *perpetrata ediderit*; 25, 27 *ex pedibus*; 26, 12 *ad probrum vitae*; 26, 22 *dimisit*; 27, 3 *in mari*; 27, 16 *sequentes*; 30, 4 *testificatum* (pour *testis citatus*); 31, 10 *de tercium* (pour *dedit Tertium*); 31, 35 *sede* (pour *sedens*); 33, 16 *facilitatem et locum* (*tempus* omis); 33, 17 *Caesaris*; 34, 18 *clamanti*; etc.

Des lacunes : 12, 17 *ut*; 12, 31 *copia*; 12, 38 *-que*; 13, 32 *per*; 17, 32 *per orchestram*; 19, 8 *peregre*; 20, 25 *a* (avec **a**); 21, 31 *cum reliquis exoletis*; 32, 27 *non*; 33, 32 *et*; 34, 3 *sponte*; 34, 31 *medicus*; 36, 4-5 *cum facibus tetendit*; 36, 17 *eum*; 36, 21 *ferunt*; 36, 36 *consecrato*; etc.

Des inversions de mots : 20, 3 *copia legum*; 26, 31 *in hostem convertens*; 29, 10 *iuvenem nobilem*; 31, 32 *cor pecudi*; 33, 27 *fabulosam putet aut commenticiam*; etc.

Des synonymes : 13, 6 *aut* (pour *vel*); 16, 28 *et* (pour *ac*); 20, 12 *gerentem* (pour *agentem*); 24, 28 *quasi veste* (pour *tamquam veste*); 25, 27 *velocitate* (pour *celeritate*); 33, 28 *testis est* (pour *auctor est*); 34, 20 *infra gulam* (pour *infra ingulum*); etc.

On ne peut pas même attribuer toutes les fautes de **C** à la négligence et à la légèreté des copistes. On est obligé d'y reconnaître de nombreux essais de *correction*. Les exemples suivants ne laissent aucun doute : 3, 8 [*Caius Julius Cesar*] *annum*

agens; 8, 38 [*in*] *urbem;* 13, 3-4 *Quivis esset tam reorum;* 14, 33 [*quod*] *est;* 17, 9 *dextra sinistraque* (*dextraque sinistra* dans **A x**); 18, 24 *notatos;* 21, 6 *preciosiora* (pour *rectiora*); 21, 36 *ortum;* 23, 33 *Eloquentia militari aut* (pour *Eloquentia militari quare aut*); 25, 18-19 *Feruntur et ab adolescentulo* (*Feruntur et ait vero et ab ad.* dans **X**); 26, 19 *quam cum* (pour *quantum*); 32, 28 *negotii;* 33, 13 *vocantes* (*vocante* dans **A D**); 33, 33 [*ut*] *caveret;* 35, 1 *Maxime ut quintus* (*maximo aequintus* dans **A B C**); etc.

L'intention de *corriger* est visible aussi dans la ponctuation arbitraire que le copiste a introduite dans ce manuscrit.

D

Le *Parisinus 5804* est un manuscrit excessivement altéré; pour la seule page 4 de l'édition Roth, il donne : 1 *futurorum;* 5 *regis;* 10 *isauricio; cilicia* [*mansit*]; 15 *tam; occasionem; minore opinionem;* 18 *absolutaque;* 31 *a;* 32 *contrariis;* 34 *primum; Romam* [*ierat*]; 35 *honori;* [*et*] *auctores;* 38 *effugerant; redditum;* et omet : 36 *etiam;* 38 *consulis.* Il a subi, semble-t-il à première vue, toutes les injures des ans, des lecteurs et des copistes; il y a beaucoup de lacunes et d'inversions [1], preuves

[1] Lacunes : 4, 36 *etiam;* 4, 38 *consulis;* 5, 1 *et ipse;* 6, 4 *Geminus;* 7, 15 *et* devant *aetate;* 8, 33 *-ne;* 12, 12 *unum;* 12, 13 *cum;* 12, 29 *susciperent;* 13, 6 *vis* (l'absence de ce mot a entraîné la correction : *vel inopia vel luxuria urgeret*); 13, 19 *postea;* 15, 26 *cum;* 15, 27 *-que;* 16, 32 *classem;* 16, 34 *quidem;* 17, 33 *parte;* 18, 17 *anno;* 21, 29 *regem;* 22, 2 *-te;* 24, 3 *aut;* 24, 19 *ne;* 24, 26 *quidem;* 25, 34 *at;* 26, 1 *frustra;* 26, 21 *spatium;* 27, 15 *-que;* 29, 16 *indulgentiaque;* 31, 17 *honorem;* 34, 2 *suo;* 34, 8 *indicem* (**x** donne, avec inversion, *indicem insidiarum*); 35, 24 *simul;* 35, 36 *militum;* 36, 19 *e* (*diverso* corrigé en *diversa*); 36, 36 *et;* etc.

Inversions : 5, 30 *tempus ante;* 6, 13 *eciam eum cum;* 7, 25 *ipse sensisset acque;* 11, 3 *quondam tenuisse;* 12, 6 *vi tempestatis classe;* 12, 22 *nemo ante eum;* 12, 24 *domesticatim eciam;* 13, 7 *a se posset;* 13, 28 *auditum ex eo;* 14, 20 *cogeretur reddere;* 16, 26 *fesicilitatem* (pour *felicitatem*) *pompeii;* 20, 10 *bellum inferre;* 22, 32 *sequi nisi exercitus;* ..... 31, 35 *sedens de veneris genitricis pro ea excepit* (*); etc.

(*) Pour *sedens pro aede Veneris Genetricis excepit.*

de légèreté et d'ignorance [1], mais aussi beaucoup d'interpolations et de synonymes [2], témoignages de *corrections* maladroites ; et cependant il a conservé, plus que beaucoup d'autres, des traces de haute noblesse.

Il donne seul avec **A** : 6, 33 *nanctus;* 7, 19 *statuentes* [3] (*s* finale grattée dans **A**) ; 8, 21 *curiose* [4] *catilina* (*s* grattée dans **A**); 8, 37 *comitis ;* 9, 33 *testanti;* 14, 26 *prospiciente;* 14, 34 *XPE;* 18, 25 *comitiam;* 20, 25 *adsueverat;* 20, 26 *innemorensiam;* 22, 15 *recepisse;* 22, 20 *facetissimo* [5]; 23, 25 *habundaret;* 30, 20 *memini;* 34, 19 *e cassiis;* etc.

Avec **A** et quelques-uns des meilleurs : 21, 30 *vi* **A B D** ; 25, 1 *cui* **A C D**; 30, 25 *caesari* **A D c**; 31, 19 *praetoris* **A B D**; 32, 18 *plebei* **A B D**; 34, 7 *opperientis* **A B D a'**; 34, 8 *ovio* **A B D**; 35, 1 *maximo aequintus* **A B**; *maximo equintus* **D**; 35, 8 *qui* **A C D**; etc.

[1] Quelques-unes de ces fautes peuvent être des *corrections,* de même que l'emploi de certains synonymes, voire même quelques mots ajoutés peuvent être attribués à la légèreté, à la négligence.

[2] Interpolations : 4, 10 *in cilicia* [*mansit*]; 4, 34 *romam* [*ierat*]; 4. 35 [*et*] *auctores;* 5, 21 *nichil* [*admo*]*dum;* 14, 23 [*et*] *milonis;* 14, 27 [*ut*] *gaius;* 16, 9 *retardante* [*laboraret*]; 16, 10 *omnia* [*peregit vel*] *subegit;* 16, 22 *filium* [*esse ferunt*]; 17, 7 *die* [*quadam*]; 20, 2 *redigere* [*statuit*]; 20, 32 *dictum* [*constat*]; 20, 34 [*vel*] *pontificatum;* 21, 11 *diligenter* [*servasse constat*] ; 21, 36 [*sed*] *quondam;* 22, 16 *ante*[*quam*]; 22, 20 *facetissimo* [*verbo usus*]; 23, 1 *amicos* [*dixit*] ; 23, 7 *liceret* [*ad eum confluerent*]; 24, 20 *subita*[*que*]; 29, 10 [*Nam*] *masintham;* 29, 21 [*et*] *cum;* 30, 1 *inimicis* [*suis*]; 30, 17 *penitencia* [*vel pena*]; 31, 35 [*iuris*] *decretis ;* 32, 17 *ex eo* [*tamen*]; 32, 21 *maximo*[*que*]; 32, 36 [*dum*] *illa;* 33, 18 [*nam*] *paucos;* 34, 20 [*eciam*] *casche (cascae);* 36, 22 *sue quam rei publice* [*cure*]; etc.

Synonymes : 14, 4 *vero* (pour *autem*); 15, 6 *deinde* (pour *dein*); 16, 27 *deinde (dehinc);* 25, 22 *et (ac);* 27, 8 *et (atque);* 27, 16 *autem (vero);* 30, 20 *quem libet unum (quem vellet unum);* 30, 32 *cetusque (conventusque);* 34, 10 *dehinc (dein);* 35, 19 *dicta* (*cantata;* **A** donne *candata* incompréhensible); etc.

[3] Aussi dans ε.

[4] Il faut peut-être écrire *Curios* au lieu de *Curius.*

[5] Cette faute a entraîné dans **D** l'interpolation [*verbo usus*].

Rarement il nous donne la leçon de **A**^{2} : 4, 10 *emeruit ;* 8, 13
con *·i·promisissent*
evenisset **A** ; *convenisset* **D** ; 11, 14 *recepissent* **A** ; *promisissent*
r
vel recepissent **D** ; 30, 21 *reperientur* **A** ; *repperiretur* **D** ; 67, 19 *aliter reos ;* etc.

On voudra peut-être en conclure que **D** est une copie de **A** ; mais alors on sera bien en peine d'expliquer toutes les leçons qui ne sont pas dans **A** et qui se trouvent dans **D** en même temps que dans certains manuscrits de la première classe : 5, 31 *concitantes* **Dx**' ; 5, 37 et 6, 3 *antronio* **Dx**' : 7, 35 *prefecture* **Da**^{1} ; 12, 1 *nomina* **Dx**' ; 13, 19 *plebi cito* **BD** ; 18, 6 *classes* **CDx**' ; 19, 33 *apposita* (*e* omis) **Dx**' ; 20, 8 *super* (pour *supero per*) **Dx**' ; 22, 17 *sexagesies* **Da** ; 22, 19 *adduxit* **Dx**' ; 23, 24 *expoliavit* **Da** ; 25, 15 *proferenda* **Dx**' ; 25, 32 *perspeculatos* **Dx**' ; 26, 21 *daret* **CD** ; 26, 34 *etiam maiora* **CD** ; 32, 21 *reppulit* **Dx**' ; 33, 25 *iulo* **Daf** ; 36, 36 *consecratis* **Da**^{1} ; etc.

Ainsi que les leçons heureuses qui sont seulement dans **D** : 16, 20 *nancta* (cf. 6, 33 *nanctus* **AD**) ; 21, 6 *rectiora ;* 22, 17 *sestercio ;* 33, 5 *comitis* [1] (cf. *comitis* **AD**) ; peut-être 62, 11 *pietati ;* 66, 19 *diurnos ;* 80, 21 *rem* [2] ; 87, 32 *liviorum ;* 93, 6 *enim ;* peut-être 95, 14 *ac maioribus ;* 102, 24 *meruerant ;* peut-être 122, 17 *apparere ;* 132, 38 *et in omnes ;* 138, 9 *meretricium ;* 172, 8 peut-être *repentem ;* 188, 27 *gentili ;* 205, 19 *venit onesimus ;* 248, 29 *dictumve.*

Il semble bien que **D** eut pour ancêtre un excellent manuscrit, indépendant de **A** et même plus ancien que lui ; les nombreuses leçons communes à **DB** et à **Dx** le montrent aussi proche parent de **x** que de **A**. Les leçons **A**^{2}**D** signalées plus haut appartiennent à ce manuscrit, ancêtre à la fois de **A** et de **D**, et prouvent le soin scrupuleux avec lequel le reviseur [3] de **A** a accompli sa tâche.

Quant aux multiples altérations de **D**, elles ne semblent être

[1] Le copiste, ne comprenant pas cet ablatif, a changé *proximis* en *proximi.*

[2] Toutefois, le texte de Roth n'est pas certain.

[3] Voir p. 20.

ni le fait de contaminations, ni les conjectures d'un savant *trop habile* à remanier les textes, mais les corrections simples et naïves de lecteurs et de copistes peu érudits ; elles sont de celles qui, même nombreuses, laissent de la valeur à un manuscrit.

Y et les *Excerpta Suetoniana.*

Avant d'aborder l'étude des manuscrits de la deuxième classe, il est nécessaire de signaler les *Excerpta Suetoniana,* sortes d'anthologies que l'on fit au moyen âge en puisant dans les biographies des XII Césars, et d'indiquer de quelle utilité elles peuvent être à l'éditeur de Suétone.

Heiric d'Auxerre envoya [1], dans les années 872 à 876, à l'évêque Hildebold de Soissons, un recueil d'extraits d'auteurs chrétiens et d'auteurs profanes — entre autres Suétone — qu'il avait écrits, étant élève, sous la dictée de deux professeurs, Lupus, abbé de Ferrières, pour les classiques, un certain Haimo pour les chrétiens; ce recueil est parvenu jusqu'à nous par différentes copies [2].

Si Lupus est lui-même l'auteur de ces extraits, il est probable qu'il s'est servi pour Suétone d'un manuscrit en deux volumes [3] que, en juillet 844, il désirait recevoir de Fulda, parce qu'il n'en trouvait pas dans le pays [4].

M. Ihm a publié [5] ces *Excerpta* d'après quatre manuscrits : deux de Paris, 8818 du XIe siècle, et 13432 du XIVe, un de

[1] Voir la poésie d'Heiric annonçant l'envoi dans les *Monumenta Germaniae historica,* t. III, pp. 427 sq.

[2] Voir dans le *Rheinisches Museum,* 1892, pp. 559 sqq., l'étude de M. L. Traube.

[3] Möbius, dans le *Philologus I,* p. 634, suppose que le *Vaticanus* 1904 (**B**) représente le premier de ces deux volumes. C'est peu probable, attendu que **B** cesse au milieu d'une phrase et même au milieu d'un mot.

[4] Voir *Lettres de Servat Loup,* par G. Desdevises du Dezert (Bibliothèque de l'École des hautes études, 77), p. 98.

[5] *Hermes,* 1901, pp. 346 à 356.

Londres, Musée britannique, *add.* 19835 du XII[e], et un de Leipzig, *Rep.* I, 4.48 du XIII[e]. Il est regrettable que M. Ihm ait été pressé de faire cette publication au point de ne pas prendre le temps de collationner le manuscrit de Nice 92, qu'il cite d'après M. Traube, celui de la Laurentienne XX, 48, du commencement du XII[e] siècle, et celui de Wolfenbüttel, *Gud.* 150, du XIII[e] siècle [1], qu'il pouvait connaître tous deux.

Cependant les services que peuvent rendre ces extraits sont nuls ou à peu près. Car ils ne donnent pas le texte exact de Suétone, mais un texte arrangé et remanié, comme on en jugera par les lignes suivantes :

Texte de Suétone :	*Texte des extraits :*
Quaestori ulterior Hispania obvenit; ubi cum mandatu PR. iure dicundo conventus circumiret Gadisque venisset, animadversa apud Herculis templum Magni Alexandri imagine, ingemuit et quasi pertaesus ignaviam suam, quod nihil dum a se memorabile actum esset in aetate, qua iam Alexander orbem terrarum subegisset, missionem continuo efflagitavit, ad captandas quam primum maiorum rerum occasiones in urbe. Etiam confusum eum somnio proximae noctis (nam visus erat per quietem stuprum matri intulisse) coiectores ad amplissimam spem incitaverunt, arbitrium terrarum orbis portendi interpretantes, quando mater, quam subiectam sibi vidisset, non alia esset quam terra, quae omnium parens haberetur.	Julius Caesar quaestor adhuc Gades Hispaniarum cum venisset, visa apud Herculis templum Alexandri Magni imagine ingemuit et quasi pertaesus ignaviam suam quod nihil a se memorabile actum esset in aetate, qua iam Alexander orbem terrarum subegisset, reditum continuo molitus est in Italiam ad captandas quam primum novarum rerum occasiones. Idem in urbe Roma per quietem vidit se stuprum matri intulisse. Coniectores interpretati sunt, quod mater, quam subiectam sibi vidisset, non alia esset quam terra, quae omnium parens est [2].

[1] Le *Gudianus* ne donne que les extraits de la vie d'Auguste.

[2] M. Ihm écrit, p. 45 : « Noter tout ce qui diffère du texte de Suétone aurait conduit trop loin ; je n'ai signalé que le plus important » ; et pour

Ces phrases ont été extraites d'un manuscrit de la première classe. M. Ihm pense qu'il n'était pas inférieur au *Memmianus;* c'est exagéré. Je crois qu'il appartient au groupe **Bx'**, car il donne plusieurs leçons avec **x'**, et même 20, 25 *consueverat* avec **b c**. Il sera représenté par **Y** dans le stemma, p. 61.

Il y eut d'autres recueils d'*excerpta Suetoniana* au moyen âge. Celui que donne le *Parisinus 17903* (Notre-Dame 188 dans Roth) du XIII[e] siècle, est plus long que le précédent, mais inférieur pour le texte, quoiqu'il se rattache aussi à la première classe et à **x'**.

Celui du *Bruxellensis* 21951, manuscrit du XV[e] siècle, est moins long que les *Heiriciana,* et semble avoir pour origine une copie de la seconde classe. Voici ce qu'il donne de la vie de César :

Suetonius in libro de XII Cesaribus
In primo libro de Julio Cesare.

Jul. 59. — *Cesar · ad insultandum Scipioni in Affricam pergens · prolapsus in ingressu navis · terram momordit · versoque in melius omine · Affrica inquit teneo te.*

Jul. 65. — *Milites nec a fortuna nec a moribus probabat sed tantum a viribus.*

De Sompnio eius.

Jul. 81. — *Ea nocte cui illuxit dies cedis ipse visus est per quietem interdum supra nubes volitare · atque cum Jove dexteram*

l'extrait ci-dessus, il note *animadversa, magni alexandri, nihil dum* et *maiorum.* J'avoue ne pas comprendre le système. Pourquoi donner ces variantes et en négliger une foule d'autres, de même importance? Il y a, par exemple, plusieurs inversions; il y a même, *Aug.* 18, *Alexandri Magni* une seconde fois, et M. Ihm n'en parle pas. Il fallait chercher à rattacher ces *excerpta* à l'un ou l'autre groupe de manuscrits connus. Voir ci-dessus.

M. Ihm se trompe parfois. Ainsi 72, 25, le *Memmianus* donne *buccas* et non *bucceas.*

iungere · Et Caphurnia uxor sua ymaginata est collabi fastigium domus · maritumque suum in gremio suo confodi · ac subito cubiculi fores sponte patuerunt.

De nece eius.

Jul. 82. — *Animadvertens cesar undique se strictis pugionibus peti · toga caput obvolvit · simulque sinistram manum suam ad yma crura deduxit · quo honestius caderet · Nam inferiore parte corporis velata · tribus de viginti plagis confossus est · uno tantum modo ad primum ictum gemitu sine voce edito.*

De Occisoribus eius.

Jul. 89. — *Percussorum Cesaris neque triennio quisquam amplius supervixit · neque sua morte defunctus est · Pars naufragio · pars prélio Nonnulli semet eodem pugione · quo Cesarem violaverunt interemerunt.*

Parfois ces extraits coïncident avec les *Heiriciana :* c'est évidemment un pur hasard. En tous cas, ils ne peuvent être d'aucune utilité.

Je cite pour mémoire le manuscrit D. 233. Inf., de la Bibliothèque ambrosienne de Milan, du XVI[e] siècle, qui donne un recueil de mots un peu extraordinaires, ou servant à rappeler un fait curieux, et celui de Subiaco CCLXV, du XV[e] siècle, qui donne un résumé plutôt que des extraits d'une partie de la vie de César.

On conçoit sans peine que non seulement les remaniements nécessaires à un résumé, mais aussi des corrections aient pénétré dans des morceaux choisis. Si un copiste peut écrire une phrase qui n'a pas de sens, il n'en est plus de même pour un abréviateur, et puisque ces extraits n'accusent en rien un archétype différent de celui de nos manuscrits, je considère comme corrections — certainement heureuses, palmaires — des leçons telles que 45, 27 *aspersis* dans les *Heiriciana,* ou 135, 29 *neque suae* des *Excerpta* Notre-Dame.

Les manuscrits de la seconde classe.

Nous avons réuni, pages 8-17, près de quatre cents passages qui distinguent deux grandes classes de manuscrits. Nous avons constaté que la première est la meilleure, mais que la seconde nous a conservé un grand nombre de leçons évidemment bonnes. **Z** était un manuscrit de valeur.

Comment **Z** s'est-il formé? Il ne viendra à l'esprit de personne de supposer que ce manuscrit s'est trouvé brusquement et en une fois constitué tel que nous pouvons le rétablir aujourd'hui, en d'autres termes, qu'un seul homme, érudit, simple lecteur ou copiste, a métamorphosé, comme par un coup de baguette magique, un manuscrit P — meilleur tout à la fois que **X** et que **Z** — en celui que nous imaginons maintenant. La vérité est tout autre.

Nous pouvons au reste facilement imaginer cette formation de **Z**. Nous avons étudié **C**, et, à considérer ses fautes, nous avons certainement songé à une déformation insensible, résultat d'un grand nombre de copies. Que l'on suppose un instant tous les manuscrits connus de la première classe perdus pour toujours, que l'on suppose en outre de nombreuses copies successives de **C**, **C** lui-même introuvable, mais quelques-unes de ses copies conservées. Nous serons ainsi vis-à-vis de **C** dans la situation où nous sommes à l'égard de **Z**.

Je prends **C** plutôt que tout autre, parce qu'il a beaucoup d'analogies avec **Z** : fautes légères d'inattention, fautes graves de négligence, lacunes, etc. Mais **Z** est meilleur que **C** : s'il a peut-être un peu plus de mots ajoutés, il a moins de lacunes, de synonymes et de corrections arbitraires.

Z s'est donc formé comme **C** : une série de lecteurs et de copistes aura coopéré à cette lente et presque insensible dégra-

dation [1] à laquelle furent soumis au moyen âge tous les textes anciens. Il ne faut pas oublier ici que tandis que des changements successifs convertissaient **P** en **Z**, **P** se dégradait d'autre part de façon à donner un manuscrit **X** qui avait aussi ses fautes et ses lacunes. La cause principale de la supériorité de **X** sur **Z** est sans doute son ancienneté. Il est vraisemblable que **Z**, de trois cents ans peut-être plus jeune que **X** [2], a dû la plupart de ses altérations à ces trois derniers siècles.

Les copies de **Z** ont dû être excessivement nombreuses; il en reste aujourd'hui dix, peut-être onze, des XIIe et XIIIe siècles, plus de soixante des XIVe et XVe, et l'on peut supposer qu'il y eut un nombre considérable d'intermédiaires, aujourd'hui perdus. L'étude détaillée de ces dix manuscrits serait longue et vaine; je l'ai réduite à quatre. Je signalerai d'un mot la place qu'il faut assigner aux six autres.

α

Des quatre manuscrits que nous allons étudier, α est le meilleur. Il concorde souvent avec la première classe, alors que β γ ε donnent une leçon différente :

α est bon avec la première classe : 4, 19 *moloni* (avec **A x D**); 11, 21 *peteret* (**A C D**); 12, 14 *quandoque* (**X**); 45, 20 *abreptum* (**C**); 48, 10 *discinctosque* (**x C**); 55, 23 *induere* (**X**); 58, 13 *ludicro nonium* (**A B C b c f**); 58, 27 *invisitatum* (**A**); 65, 12 *et* (**X**); 67, 37 *patientiam* (**x**); 69, 22 *istorum* (**X**); 73, 16 *neglegens* (**A**);

[1] Nous avons assisté, dans **b** et **c**, pp. 29–30, à l'œuvre de contamination; nous avons vu le résultat d'un travail semblable dans **f**, pp. 30–32. Nous étudierons de près, dans ε, pp. 44-48, la lente infiltration des erreurs involontaires.

[2] Le plus ancien manuscrit de la première classe, **A**, étant du IXe siècle, et le plus ancien de la deuxième — probablement α — étant du XIIe, on peut mettre aussi trois siècles d'intervalle entre **X** et **Z**. Toutefois, je ne veux pas dire par là que **X** soit du IXe siècle et **Z** du XIIe. Voir, au contraire, pp. 58–60.

et omis (**X**); 74, 5 *harenarum* (**X**); 75, 28 *poetica* (**X**); 76, 13 *annius* (**X**); 81, 18 *exilivit* (**A C D f**); 84, 20 *in aedium* (**x**); 85, 27 *iis* (**A B C b**); 86, 10 *in patricias* (**X**); 86, 23 *caudex* (**X**); 88, 33 *per* (**X**); 88, 35 *insequenti* (**X**); 89, 6 *demandatus* (**X**); 90, 30 *iunctim* (**A C D a²b f**); 92, 12 *augusto* (**A x C**); etc.

α est mauvais avec la première classe : 20, 30 *ut* omis (**X**); 21, 25 *bithyniam* (**X** α¹) ; 26, 34 *constantia* (**X**); 68, 35 *versu in scaena pronuntiato* (**X**); 94, 18 *quintillus* (**X**); 97, 25 *se* (**B C D a b f**); 98, 2 *his* (**C D x**); 104, 3 *Gallio* (**A B C D**); 108, 2 *creditur* omis (**A x D**); 109, 22 *comperissetque* (**x C**); 112, 11 *carrulus* (**A x**); 112, 31 *mari* (**A B C D a**); 117, 23 *mortem* (**A B C**); etc.

Les leçons qui lui sont propres sont relativement rares, et c'est un détail par où il apparaît aussi comme le plus pur représentant de **Z**. On en lit quelques-unes dans les meilleures éditions imprimées, où elles sont entrées par conjecture [1] : 19, 2 *iis;* 19, 9 *ii;* 30, 24 *rebellaverant;* 64, 11 *consensu* (de la première main); 72, 25 *bucceas;* 87, 30 *tiberio* (avec β²);..... 229, 30 *iis;* 232, 38 *adeptum;* il faut peut-être ajouter 248, 37 *frequentissimo* (*-que* omis).

ε

ε présente une physionomie très spéciale. Il est, avec γ, le plus altéré de nos quatre manuscrits, mais les copistes de la série qui aboutit à ε ont été consciencieux au point de nous laisser, d'une part, bien des leçons conformes à celles des meilleurs manuscrits, surtout **A**, d'autre part, les preuves d'une foule de fautes des autres manuscrits de la même classe. On est tenté de croire que toutes les gloses laissées par les lecteurs dans les marges ou entre les lignes des ascendants de ε ont été précieusement conservées, et introduites dans le texte, mais régulièrement précédées des sigles : ·*i*· (= *id est*), ·*s*·

[1] On sait que ce manuscrit n'était connu que par les *Excerpta Vossiana*. Voir *Première étude*, pp. 313-315.

(= *scilicet*), ou *l'* (= *vel*). ε sert considérablement à nous expliquer la formation de **Z** [1].

Altérations de ε : 6, 16 *ad res novas rome;* 6, 26 *cesaris unius;* 6, 32 *favore populi;* 6, 35 *amicum a senatu amicum;* 6, 37 *in* (pour *ut*); 7, 4 *pecunias capita;* 7, 28 *si;* 9, 6 *quosmet*; 9, 6 *non* omis; 9, 33 *testationis;* 10, 17 *actores;* 12, 29 *reciperent;* 15, 21 *quod eorum;* 16, 26 *laus militie;* 17, 10 *populi* (pour *pompae*); 17, 30 *laudis;* 18, 1 *lauxius;* 18, 13 *estatem;* 20, 25 *difficientem;* 21, 11 *-que* omis; 22, 1 *iste* (pour *istaec*); 22, 18 *mercatē;* 23, 24 *expliavit;* 23, 28 *in avaritia eris;* 24, 12 *acuariis;* 25, 32 *presspeculatus;* 26, 3 *quis est et ante;* 26, 8 *in* omis; 26, 15 *purcissimis;* 26, 34 *ei;* 27, 16 *viro;* 27, 23 *designant;* 28, 16 *consolando;* 28, 19 *una* omis; 28, 38 *romeantē* (pour *autem Romae*); 30, 7 *eos;* 30, 24 *imperatam;* 30, 29 *et* omis (devant *statuas*); 31, 11 *gessit tenus;* 31, 13 *novissimo;* 31, 31 *quonam;* 34, 6 *refrequentes;* 34, 10 *deinde;* 35, 1 *tuberto;* 35, 36 *sumus;* 37, 1 *esse* omis; ..... 88, 21 *ne;* 88, 38 *fuga ē;* 89, 5 *a;* 90, 12 *duplicemque;* 92, 2 *dolo;* 92, 21 *quoddam;* 93, 19 *italia* (pour *hi tali*); 94, 13 *at;* 94, 23 *impius* (pour *ut Pius*); 94, 34 *cum* omis; 96, 14 *si;* 96, 19 *confirmentur;* 97, 25 *sunt;* 97, 26 *prestat;* 100, 20 *quorum;* 102, 35 *per raros;* 103, 20 à 22 omis; 105, 29 *actore;* 106, 13 *et satis;* 110, 13 *sibi passus est quo decreti* omis; 112, 24 *cuiusdam;* 113, 23 *ad se;* 115, 10 *adrogantia;* 115, 15 *rexit;* 115, 33 *genus humanum;* 117, 12 *pressa;* 117, 24 *tiberĭ in tiberĭ;* 118, 4 *-que* omis; ..... 225, 14 *presidiis;* 242, 2 *eum* (pour *tum*); 242, 14 *in se ex;* 245, 14 *apud* omis; 246, 38 *maxi;* 250, 16 *audiebam.*

Ces fautes de ε seul sont assez nombreuses; il en a beaucoup encore avec d'autres manuscrits, surtout avec γ; voir pp. 54-56.

Concordances avec les meilleurs manuscrits : 4, 15 *diffi=sus* (*s* grattée) (avec **A**); 7, 6 *aiutore* (**A**^{1}); 7, 19 *statuentes* (**A**^{1}**D**); 8, 21 *curiose catilina* **A**^{1}**D**; *curio*^{u} *se catilina* ε; 9, 6 *optumates* (**A**);

[1] Il se peut qu'un des ancêtres de ε ait été légèrement entaché de contamination; voir page 57.

d
9, 26 *quae* (**A**); 9, 28 *turbis* (**X**); 9, 37 *quidam* (**A**); 10, 11 *acce-
deret* (**D**); 10, 36-7 *seque* (**A**^{1}); 15, 17 *carens* (**A**); 17, 12 *ceteri*
u
(**D**); 17, 28 *Q̃. Calpenus* (**A**); 17, 31 *romanos* (**A**); 18, 5 *in
minore Codeta* (**A x D**); 18, 19 *et* (**x**); 22, 26 *calvon* **AC**, *cal-*
u
von ε; 23, 19 *monimentis* (**D**); 24, 37 *perscripserit* (**x**); 25, 18
D · PRO · A · ET **A**, D · p · a · ET ε; 25, 31 *audacior* (**D f**); 31, 9
r
nullos non (**X**); 32, 10 *modicas* (**X**); 32, 22 *percrebuit* (**A**); 34,
14 *conspirati* (**X**); 36, 4 *casii* (**A a**); 39, 19 *quem* (**A**^{1}**x**); 41,
17 *sigillatim* (**D**); 42, 20 A · M · (**A**); 43, 27 *martis* (**C**); 44, 8
A · M · (**A D**); 46, 30 *Sigambros* (**A B a**); 51, 28 · a · L · **A**, · a
· l · ε; 51, 30 A · M · **A**, · a · ω · ε; 53, 6 *succinti* (**A**); 53, 9 *fac-
tionis* (**A D**); 56, 12 *quaternuum - mensuum* (**A**); 60, 8 *verbera-
verit* (**D**); 60, 19 *suboles* (**A B**) (*soboles* cet.); 64, 16 *restitutione*
(**X**); 66, 30 *mensuum* (**A C**); 70, 26-7 *ut soleo. . . . . retinuissem*
omis (**C**; en marge dans ε); 73, 24 *proprius* (**A**); 80, 38 *obser-*
me
vata (**x**); 83, 36 *amissos* (**B**); 86, 21 *commorem* (**A**); 90, 22
vimdelicumque (**A C**); 91, 16 *hrodum* (**A C D**); 92, 10 *hrodi* (**A
D**); 92, 17 *hrodum* (**A D**); 99, 33 *discriptione* (**A**); 100, 6 *opti-
nuit* (**A B D**; pour *potuit*); 100, 26 *misit* (**D** ε^1); 102, 12 *ore-
rentur* (**A**); 107, 1 *videtur* (**A**); 110, 24 *incolomi* (**C**); 111, 8
impetravit (**A B f**); 112, 8 *a* omis (**A B C D**); 125, 16 *relationi-
bus* (**X**); 126, 29 *ut et* (**A**); 129, 5 *proprior* (**A**); 131, 38 *compa-
rentur* (**A**); 138, 34 *incessus* (**A D**); 139, 8 *signiter* (**A** ε^1); 142,
8 *consueverat* (**A**^{1} **D**); 144, 8 *aphophoretis* (**A**); 144, 11 *ebureum*
(**A a**^{1} **b**); 144, 38 ID · MAR · (**A**); 148, 3 *optima* (**C D**); 152, 32
a (**A D**); 154, 10 *duo* (**A**); 154, 25 *vocatione* (**A** ε^1); 154, 38
am (**A**; pour *an*); 156, 11 *dolea* (**A**); 158, 7 *spectasse* (**A**);
161, 7 *orchresta* (**A**); 162, 30 *possiden* (**A f**); 167, 20 *telegenius*
(**A**^{1} **a b f**); 172, 28 *patrum* (**A**); 191, 20 *langore* (**A**); 193, 7
u
etiam partem (**C D**); 194, 10 *usos* (**A**); 195, 28 *codicillos* (**A D**);
·/. *plantari*
199, 10 *pangi* (**C**); 201, 1 *frugiferum* (**A D**); 209, 9 *submis-
sisse* (**A** ε^1); 214, 16 *caeliter nam* **A**, *celiternam* ε; 249, 15

formatilem **D** ε; *formaulem* **A**; 250, 31 · τ · N · C · **A D**; τUNC ε; 251, 13 *ad* (**A**).

Passages expliquant les interpolations d'autres manuscrits : 8, 19 *curio · s · nominatus inter conscios* ε; *curio nominatus inter conscios* β **f**; 10, 20 *veneno · i · clodium indicem* ε; *veneno*
· i · clodiu *· s ·*
indicē δ; 13, 20 *ut is pompeius legem* ε; 17, 3 *pompei filios*
· i ·
l' liberos ε; 17, 14 *numeraverat in equites* ε; *numeraverat in*
ł fieret *fere*
equites α β γ **f**; 19, 19 *fere* ε; *fere* **Z f**; *fieret* **X** (*fieret* **c** [1]); 20,
ł ferret *ferebat*
23 *ferebat* ε; *ferre* δ θ; *ferebat* **D**; *ferret* ou *ferre* dans les
ł repetisset
autres; 22, 15 *recepisset* ε; **A D** donnent *recepisse*, et **A C D**
· s · *ł adolentis*
alias [*repetisset*] ; 23, 33 *militari fuit quare*; 24, 5 *adolescens* ε, *adolescens* **X** (ou mieux *adulescens* **A**), *adolescentis* **Z**; 33,
· s · statue *· s · plebs*
7 *statue cesaris* ε, *statuae caesaris* α; 36, 12 *perseveravit* ε
ł paulo
(avec δ), *perseveravit plebs* α; 38, 25 *papo* ε, *papo* **Z B C** (*pappo* **C**),
i a
paulo **A x'** (**B** en marge); 39, 29 *qdem* ε, *quidem* **X**, *quidam* **Z**;
ł parvule *ł facto* *ł predu*
40, 8 *penutrie* ε; 41, 4 *fracto* ε; 51, 20 *prelucentem* ε, *praelu-*
ł ti
centem **A C D Z**, *praeducentem* **x'** (omis **B**); 51, 34 *electos* ε;
· s · *ł ad*
electos **D**, *electi* cet.; 52, 12 *habito retinuit* ε; 54, 1 *ac* ε, *ad* **A B**;
ł nollent
a γ, *at* cet.; 55, 11 · *s* · *curam* ε; 55, 35 *vellent* ε; 57, 32
ł cesserit
cessaret ε, *cesserat* cet.; 57, 32 *perseverasse scribit* ε (· *s* · a été
ł quis
oublié); de même 60, 24 *facile sine armis*; 62, 19 *ex quibus* ε,

[1] On a vu plus haut que **c** fut corrigé d'après un **Z**. Quelques exemples, tel celui-ci, pourraient faire croire qu'un ancêtre de ε fut corrigé d'après un **X**; mais ils sont trop rares; et les deux leçons sont parfois données en sens inverse, c'est-à-dire la leçon de **X** sur la ligne, celle de **Z** au-dessus; cf. 24, 5.

quibus **f**, *quis* ou *quiis* cet.; 69, 32 *suppellectili* · *s* · ε, *suppellec-*
· *s* · *vultu* ł *ad*
tili **A B C D**, *suppellectilis* cet.; 73, 22 *eos se* ε; 84, 4 *ab*
urbem ł *modo*
urbe ε, *ad urbem* cet.; 84, 33 *verum dolore adhibito* ε; .....
ł *iactassent*
218, 12 *ientassent* ε, les autres donnent *ientassent, iantassent,*
ł *signis*
gentassent, iactassent et *lactassent*; 218, 33 *signa* ε, *signa* **D**,
ł *domicio* ł *dūo*
signis cet.; 219, 38 *dominico* ε, *dominico* et *domitio* cet.;
ł *declamantibus*
221, 38 *reclamantibus* ε, *reclamantibus* **f**[1], *declamantibus* cet.;
s · *missam* ł *ret*
226, 3 *manu* ε, *manumissam* **C**; 226, 19 *obligaverit* ε, *obli-*
ł *improbarent*
garet cet.; 228, 28 *implorarent* ε, *implorarent* **Z**, *improbarent* **X**:
ł *reperiretur* ł *incēsso*
232, 13 *reperietur* ε, *reperiretur* cet.; 237, 11 *ascenso* ε,
ł *insoletorum*
ascenso γ, *incenso* β[1], *inscenso* cet.; 238, 15 *obsoletorum* ε, *obso-*
· *s* · *in servos*
letorum **D**, *insoletorum* **Z**, *exoletorum* **X**; 240, 1 *subici* ε
ł *peri*
(avec δ), *subici in servos* α; 240, 9 *puniturum* ε, *puniturum* **Z**,
ł *paludibus*
perditurum **X**; 240, 33 *pellibus* ε, *paludibus* **Z**, *pallulis, pal-*
ł *quam*
ludis ou *paludamentis* cet.; 241, 31 *quia* ε, *quam* cet. (*nam*
ł *suspectionem*
Jac. Gronov); 246, 16 *suspicionem* ε, *suspectionem* β γ; *suspi-*
tionem cet.; 246, 23 *vox* omis, · *s* · *dictum* au-dessus de la
ł *arci*
ligne; 249, 22 *arti* ε, *arti* α β γ, *arci* **A C D**, *arcui* **x**′; 250, 1
· *s* · ·/. *boletos* ał *sinisterio*
magis quam metu re ε; 251, 9 *tuberes* ε; 251, 28 *sinistro* ε,
sinisteriore cet.

Cette étude fait voir que le manuscrit de Soissons peut, mieux que beaucoup d'autres, nous avoir conservé de bonnes leçons, soit avec les meilleurs, soit même seul [1].

[1] La contamination indiquée plus loin, page 57, n'enlève rien à la valeur que nous accordons ici à ε.

Aussi avons-nous : 9, 28 *turbis* **X** ε; 22, 26 *calvon* [1] **A C** ε; 24, 37 *perscripserit* **x** ε; 31, 9 *nullos non* **X** ε; 34, 14 *conspirati* **X** ε; 39, 29 *quidem* **X** ε^1; 46, 30 *Sigambros* **A B a** ε; 60, 19 *suboles* **A B** ε; 102, 12 *orerentur* **A** ε; 137, 3 *heres* **X** ε^1; 195, 28 *codicillos* **A D** ε;

54, 1 *ac* ε (*ad, at, a* cet.); 57, 32 *cessaret* ε (*cesserat* cet.); 77, 26 *q. metelli* ε (*-que, quae,* ou omis cet.); 84, 4 *ab urbe* ε (*ad*
ał druida-
urbem cet.); 86, 10 *cooptata* ε (*coaptata* cet.); 161, 12 *druido-*
rum *ł loco* *ł ioco*
rum ε (*driadarum* cet.); 172, 13 *ioco* ε (*loco* α; *loco* cet.); 174, 34 *per catadromum* ε (*per gatadromum* cet.); 221, 38 *reclamantibus* ε **f**^{1} (*declamantibus* cet.); 232, 13 *reperietur* ε (*reperiretur* cet.); 247, 12 *abductam* ε (*adductam* cet.).

Les leçons suivantes méritent aussi d'être examinées avec attention : 7, 6 *aiutore* **A**^{1} ε; 8, 21 *Curios e Catilina,* d'après **A**^{1} **D** ε; 16, 13 *ad Alexandriam* ε; 81, 6 *in omen* ε; 91 et 92 *hrodum* et *hrodi* dans **A C D** ε, et 159, 9 *hrodia* dans ε [2]; 185, 23 *venenorum* ε; 220, 30 *et farris frustra* (pour *frusta*); 234, 21 *ut de* ε (*et ut de* α β γ; *et de* **X**).

Parfois le copiste de ε avait écrit *oc* au lieu de *a* : *commi-*
a *a*
grocuit, froctri, etc. Ce genre de fautes semble indiquer un ancêtre d'origine lombarde [3]. La faute de *st* pour *rt,* assez fréquente dans ce même manuscrit, s'explique fort bien aussi par cette hypothèse.

[1] On a rétabli *calvom.*

[2] Il y a plusieurs exemples semblables dans **A** et dans **D**.

[3] On sait que dans l'écriture lombarde, *a* ressemble à deux *c* juxtaposés et reliés de telle sorte qu'on le confond facilement avec le groupe *oc.* — Il est étonnant que cette faute ne se trouve que dans un court passage du manuscrit (86, 8 à 93, 31 de l'édition Roth; en tout quatorze cas, tous corrigés), quoique ce passage soit de la même main que le reste du manuscrit.

β

Nous avons cité β dans l'étude de **f**, page 32. Le *Parisinus 6116* est le principal représentant du groupe dont un exemplaire a servi à corriger l'original du manuscrit de Montpellier. Mais il mérite surtout d'être connu, parce que, de tous les anciens manuscrits, c'est lui qui a fourni le plus de leçons à la Vulgate.

β a une assez grande affinité avec α, mais il a beaucoup plus de fautes.

Il donne avec α : 11, 17 *consulatu* (avec δ^1 [1]) ; 13, 21 *appetitione* β^1 (δ^1 [2]), *a petitione* α β^2 (**f**) ; 19, 2 *recensiti* (δ, **f**) ; 22, 27 *stuprum emisti* (δ) ; 27, 29 *conivebat* (δ) ; 30, 25 *caesaris* (δ) ; 30, 27 *contrucidaverant* (**f**) ; 34, 14 *comparati* (*ł conspirati*) (δ) ; 34, 27 και-σιτηκνον (δ) ; 38, 14 *romanos* α β^1 (*romanas* β^2) ; 38, 14 *gens* ; 39, 29 *parmensis* [3] (avec ε^2) ; 39, 31 *farinae si* ; 41, 2 *vix tum* ; 41, 24 *G. N. pompeii filium* ; 41, 33 *candidatum petitorem* (*id ē petitorem* ε en marge) ; 47, 15 *clausit* (**f**) ; 48, 12 *appellabat* (**f**) ; 52, 12 *delectu* ; 55, 23 *virili toge* ; 58, 11 *puerorum delectu* ; 59, 6 *considere* ; 59, 9 *bullatorum* ; 59, 25 *ac* ; 60, 12 *ad se* ; 65, 28 *vixtum* ; 66, 36 *de filia* (**f**) ; 68, 24 *effregit* ; 77, 15 *contubernio* ; etc.

Avec α et quelques manuscrits de la première classe, γ ε donnant la même leçon que d'autres manuscrits de la première famille : 5, 21 *nihil tum* (avec δ, $\mathbf{f}^1$ **C** [4]) ; 7, 27 *ciceronis* (δ, **x**') ; 8, 18 *vectio* (δ, **a b c**) ; 8, 21 *vectius* (δ, **D b c**) ; 8, 25 *vectium* (δ, **a c**) ; 10, 31 *opportunitate* (δ, **D**) ; 11, 21 *ut* (δ, **A C D**) ; 11, 24 *nam* (δ, **D**) ; 20, 7 *supero per* (δ, **A B C**) ; 26, 32 *secus* (δ [5], **f C D**) ;

[1] δ^2 donne *consularis* avec **x**.

[2] δ^2 : *petitione* avec **X** γ ε.

[3] *Parmensis* est bon.

[4] $\mathbf{f}^2$ donne *tam*.

[5] δ^2 supprime *secus* avec **x** γ ε.

30, 34 *nota* (δ, **B**); 31, 26 *amprius* (δ, **A x C**); 32, 18 *plebeio* (δ [1], **C**); 33, 22 et 24 *capis* (δ, **C x'**); 34, 19 *adversum* (δ, **C**); 40, 11 *confirmata est* (**C D**); 40, 29 *praevaluisse* (**A B C D**); 40, 30 *cum* (**C**; pour *tantum*); 44, 31 *etiam* (**C D**); 52, 36 *ad exemplar* (**A x D**); 52, 37 *aetatum* (**B C D f**); 53, 23 *a tricesimo* (**x D**); 54, 1 *at* (**C x'**); 56, 12 *quaternorum* (**b c**); 59, 14 *muliebrem sexum omnem* (**C x'**); 59, 20 *spectaculo* (**x C D**); 60, 32 *sexto* (**x'**); 63, 34 *iudiciariis* (**A C D b f**); 64, 24 *universi* (**x C**); 71, 32 *quemdam* (**x'**); 77, 26 *quae* (**B**; pour *Q.*); 83, 6 *pallia* (**D**); etc.

Enfin β concorde régulièrement avec α dans les nombreux passages où γ et ε donnent seuls la même leçon; voir pp. 54 sqq.

Par contre, β donne seul : 4, 36 *laeticam* (pour *L. etiam*); 8, 19 *curio nominatus inter conscios* (**f**); 17, 32 *per solium orchestram* (δ^2); 21, 22 *sponsam;* 23, 26 *in italiam;* 23, 38 *ac* (pour *atque*); 26, 16 *speraret* (pour *putaret*); 27, 22 *elephantisque;* 29, 32 *perseveraverat;* 32, 3 *clamaverit;* 33, 3 *eum esse;* 35, 34 *instrumento triumphorum;* 36, 38 *dies continuos* [2]; ..... 100, 32 *de gutture* (pour *deglubere*); 101, 18 *considerat;* 101, 30 *famosam;* 102, 13 *desidebatur;* 102, 21 *vim* (pour *ius*); 104,
m
26 *et;* 105, 8 *obscenitate oris* (*obscenitatem horis* **B**, *obscenitatemoris* cet.); 107, 29 *drusi animo* β^1 (*drusus animi* β^2; *druso animi* γ ε); 109, 10 *ceterosque;* 110, 13 *eo die;* 112, 4 *non et ignominias;* 113, 12 *usque adeo;* 115, 3 *subtiles;* 116, 11 *voluit;* 116, 26 *autem;* 116, 28 *ac ceteras;* 120, 31 *extitere;* 125, 27 *spintrias;* 127, 5 *usque ad;* 130, 25 *a* (pour *e*); 135, 15 *trahi* (pour *Threci*); 139, 13 *abduxerant;* 139, 24 *usque ad curiam;* 140, 34 *ullo;* 143, 18 *cantator;* 145, 1 *palatina;* etc.

β omet : 26, 14 *ex;* ..... 94, 10 *copiam;* 99, 5 *et;* 106, 23 *veteris;* 109, 32 *hominum;* 111, 32 *probris;* 132, 25 *se;* 139, 23 *ut;* 142, 25 *ut;* 144, 28 *iam;* 147, 13 *-que;* 149, 21 ψυχῆς;

[1] δ^2 donne *plebi* avec **x'**.

[2] Nous ajoutons : 12, 14 *et quando* (avec δ); 15, 27 *exhortandoque* (δ); 17, 38 *quinquagenis* (δ); 28, 1 *tenui horum* (β^1 δ^1); 28, 5 *diurno* (δ^1); 35, 14 *intra quae* (δ); 36, 4 *fascibus* (δ). δ concorde souvent aussi avec β pour la suite.

200, 9 *et;* 200, 31 *-que;* 211, 1 *via*; 212, 34 *inchoavit;* 213, 6 *tamen;* 236, 20 *-que.*

β donne avec des manuscrits de la première classe : 10, 5 *relevavit* (avec **X**); 10, 13 *dodium* (**A**[1]); ..... 107, 26 *et in andiam* (**C**); 108, 31 et 109, 35 *plebi* (**x'**); 109, 6 *levior* (**b c**); 113, 15 *assidueque* (**C**); 121, 7 *morarentur* (**a b**); 128, 22 *interque* (**A f**); 130, 35 *et* (**D**); 135, 8 *accersitum* (**C**); 137, 18 *nec dicendi* (**c f**); 149, 13 *collocatus* β[1] (**A**); 250, 32 *furtuna* (**A**).

Enfin β s'écarte de α par les nombreuses leçons qu'il donne avec γ (voir p. 56), ou avec γ et ε (voir p. 53-54), à l'exclusion de α.

β donne seul la bonne leçon : 71, 20 *quorum;* 206, 8 *aut;* 251, 29 *fasciis;* 252, 19 *adhuc;* peut-être 49, 30 *eundemque.*

α β donnent 191, 10 *gaudendi* (les autres *gaudentibus*).

γ

Le *Parisinus 5802* occupe dans la seconde famille une situation assez difficile à expliquer. Il est souvent d'accord avec β et ε contre α, mais il a un nombre considérable de leçons avec ε, à l'exclusion de α et β, et, d'autre part, il en a beaucoup avec β, à l'exclusion de α et ε.

Montrons d'abord que γ a bon nombre de leçons et de lacunes qui lui sont propres. Il donne seul : 5, 2 *eam rem;* 5, 36 *publico*; 6, 9 *abisse;* 6, 28 *partibus;* 8, 26 *directa;* 9, 33 *testati;* 12, 18 *perditionis* (pour *largitionis*); 12, 19 *amisit;* 12, 19 *deis manibus;* 12, 33 *et prandia;* 15, 12 *restitit;* 15, 16 *harundine apparuit;* 16, 24 *quintam;* 17, 27 *de foro impugnavit;* 17, 35 *desultarios*; 18, 8 *conflixit;* 21, 25 *praescripsit;* 22, 11 *amutium;* 22, 19 *actionibus;* 22, 22 *existimatur;* 22, 34 *actam;* 23, 2 *et;* 23, 2 *geret;* 24, 32 *his* (pour *isdem*); 25, 11 *primus;* 27, 2 *ruptione;* 28, 24 *nec de;* 30, 12 *facturos;* 30, 22 *africano;* 31, 34 *pluribus;* 32, 24 *verbis;* 33, 1 *tremenstrique;* 33, 19 *venustissima;* 33, 30 *rudicone;* 34, 14 *comparati*; 34, 30 *nec* (pour *ut*); 35, 30 *a bina;* 36, 29 *subitamque;* 38, 11 *cavetur;*

42, 13 *pensaque*; 43, 1 *ut alterum*; 44, 28 *et reconciliationibus*; 45, 15 *pusillos* γ^1; 46, 30 *sacambros*; 47, 7 *romae*; 47, 11 *certantibus*; 48, 33 *temeritatem quam venire*; 48, 15 *ultra*; 54, 1 *a* (pour *ac*); 54, 7 *lenitaque*; 55, 31 *vel alia*; 56, 12 *quaternium*; 63, 26 *et unus*; 64, 15 *scandaliarium*; 65, 26 *necessitate*; 67, 11 *increatus*; 68, 19 *repenti* (*fero* omis); 72, 3 *a*; 78, 28 *quasdam*; 78, 38 *deflectare*; 79, 6 *possit*; 81, 23 *a liquido*; 83, 29 *et gymnicum*; 85, 21 *annum*; etc. [1].

Avec des manuscrits de la première classe : 7, 28 *nec* (avec **x**'); 12 38 *ac levi* (**D**); 20, 13 *ferret* (**A x**); 22, 19 *hasta e* (**D**); 22, 27 *effutuisti* (**X**); 23, 8 *flagrasse* (**x C**); 35, 20 *pacuvi* (**A**); 41, 12 *militum* (**D**); 63, 31 *adstantibus* (**x D**); 64, 18 *sigillatim* (**D**); 83, 4 *eptionem* (**A**); 85, 32 *essent*; 134, 15 *poparum* (**A** $\mathbf{C}^1$); 160, 4 *mitterentur* ($\mathbf{b}^1$); 160, 36 *esquilino* (**C**); 164, 14 *aedes aliis* ($\mathbf{A}^1$); 180, 11 *clusis* (**A D**); 214, 12 *adapertis* (**D**).

Il omet seul : 16, 9 *-que*; 18, 10 *sint*; 19, 7 *Italia*; 20, 9 *se*; 25, 38 *ad*; 29, 21 *palam*; 30, 17 *intra castra*; 33, 32-34 *Spurinna... avem*; 35, 24 *ei*; 38, 13 *-que*; 48, 5 *praemiorum*; 65, 11 *eius*; 68, 19 *fero*; 72, 4 *dies profusissime*; 76, 28 *et*; 80, 24 *rei*; 96, 33 *non*; 99, 36 *reum*; 108, 23 *in gemonias*; 109, 6 *possent*; 117, 38 *in*; 124, 11 *ut*; 134, 28 *genus* (avec **b**); 136, 21 *quod*; 145, 24 *nobiles*; 152, 33 *et*; 162, 2 *olim*; 162, 2-4 *quae C. Caesari... fratris sui filiae*; 166, 8 *sua*: 169, 7 *talium*; 171, 4 *C.*; 203, 7 *-que*; 203, 11 *in*; 208, 13 *ii ob recens*; 212, 35 *ne*.

γ donne avec β et ε :

20, 30 *ut* (om. dans **X** α); 21, 25 *bithynicam* (α^2); 25, 18 *et a puero et ab*; 26, 21 *ita nullum*; 26, 34 *constantiae* (**f**); 28, 9 *tanto opere*; 41, 36 *insullanire*; 48, 10 *distinctosque*; 58, 13 *ludicro nominum*; 65, 12 *et* omis; 68, 35 *versum in scaena pronuntiatum*; 69, 22 *iustum*; 73, 16 *et in*; 74, 5 *herenarum*; 75, 28 *poeticam*; 76, 13 *anneus*; 83, 20 πΥΜΕΝΟΝ; 86, 10 *in patricios*; 86, 23 *claudus* (avec α^2); 86, 29 *et quidem*; 87, 35 *insignis*; 88, 33 *post* (avec **f**); 88, 35 *insequente*; 89, 6 *demandati*; 89, 12

[1] Quelques leçons de γ seul sont bonnes, par exemple : 25, 8 *primus*; 132, 20 *ioci* (avec $\mathbf{A}^2$); peut-être 234, 18 *productae*.

bais omis; 91, 20 *gynasio*; 92, 12 *ab augusto* (avec **f**); 94, 18 *quintilius*; 95, 1 *deponerentur*; 96, 31 *ni tu non*; 97, 11 *sinistra*; 99, 25 *meque*; 104, 3 *claudio* (avec α^2); 106, 19 *et graeciae* omis; 107, 29 *vitae erat itaque* omis; 107, 36 *elueret*; 108, 2 *crederetur*; 108, 11 *estimas*; 109, 22 *et comperisset*; 114, 27 *de devoto* (*-que* omis); 115, 3 *qui* omis; 115, 14 *insulam*; 116, 5 *non maturus prius veniam*; 116, 6 *cum* omis; 116, 7 *cum* εмвλнмa; etc.

Quelques-unes de ces leçons sont bonnes. On en trouvera aussi dans les suivantes que γ donne avec β, ε et certains manuscrits de la première classe :

11, 21 *peterent* (avec **x**); 45, 20 *arreptum* (**A x D**); 55, 23 *inducere* ($\mathbf{b}^1$); 58, 27 *inusitatum* (**x C D**); 67, 37 *inpatientiam* (**A C D**); 81, 18 *exiluit* (**x**); 84, 20 *in aede* (**D**); 85, 27 *his* (**D**); 86, 21 *sequius* (**A C**); 87, 30 *timore* (**A B C D** $\mathbf{a}^1$); 89, 22 *gladiatorum* (**b c**); 90, 30 *iunctum* (**B** $\mathbf{a}^1$); 96, 16 aπθyωeiaN (**b**); 96, 22 *stomachor*; 97, 25 *sed* (**A** et α^2); 98, 2 *hiis* (**A**); 104, 36 *et* omis (**A**); 111, 17 *seianum* (**A B C D**); 112, 11 *carnulus* (**C**); 112, 14 *quodam* ($\mathbf{C}^1$ **D x'**); 112, 16 *capreas* (**c x'**); 112, 31 *mare* (**bcf**); 117, 23 *morte* (**x' D**); etc.

γ donne avec ε seul : 5, 22 *memoriale*; 6, 35 *pulerant;* 8, 5 *ministratione;* 9, 16 *cunctatius;* 10, 22 *filiamque;* 11, 24 *iam;* 12, 14 *quando;* 12, 18 *et* [1]; 12, 35 *nepta* γ^1 ε; 15, 31 *visum;* 15, 37 *ditione* γ, *dictione* ε; 17, 22 *praedia;* 19, 9 *rem pecuariam;* 20, 7 *super opera;* 20, 29 *at minus;* 21, 8 *sagaci;* 21, 36 *quandam;* 22, 7 γ ajoute dans le texte et ε dans la marge : *Et quare triumphat Caesar qui subegit gallias nicomedes non triumphat qui subegit cesarem;* 25, 18 *committeret;* 25, 20 *collactanea;* 25, 22 *mucrum;* 27, 4 *eleta;* 29, 12 *stipendium;* 29, 12 *ei* (pour *et*); 29, 19 *sub diu;* 29, 30 *fagmata* γ, *fugmata* ε (pour *stigmata*); 30, 2 *plodium* (pour *clodium*); 31, 20 *ordinamenta* γ^1 ε; 31, 26 *amplius;* 34, 17 *gestu* [2]; 34, 18 *apprendit;* 36, 29 *tale tum* (pour *tam lentum*); 39, 31 *farie si;* 40, 16 *memoria;* 40, 32 *actu;* 40,

[1] 12, 18 *et* est bon.

[2] 34, 17 *gestu* est bon.

34 *indita* ; 44, 29 *focilatam ł fidam* ; 48, 2 *agro* ; 48, 22 *ignuis* ; 49, 10 *in curiam* ; 49, 13 *idem*; 49, 17 *ad sextum* (pour *a sexto*) ; 49, 20 *sellae* ; ..... 129, 14 *proavam* ; 130, 2 *prolatam* ; 130, 27 *consulari* ; 132, 38 *et ominis* ; 133, 19 *invectu* ε, *invecta* γ ; 135, 24 *se proripuit e* [1] ; 137, 10 *experrefacte* ; 137, 13 et 34 *actione*; 139, 4 *delectibus* ; 150, 24 *delitiscens* ; 159, 15 *iuratos* γ ε^1 ; 161,
ł · iussa
1 *hrodiis* ; 169, 18 *macello* ; 170, 26 *iussa* γ, *iura* ε ; 172, 5 *si quid detestabile* (pour *Siquidem comes*) ; 172, 28 *patrum* γ, *patrem* ε ; 173, 2 *mediantem* ; 182, 33 *ab* ; 187, 18 *poppeiam* ; 188, 25 *civitatis* ; 192, 3 *hispanites* γ, *hispanitis* ε ; 194, 16 *eone* ; 196, 5 *semanimisque* ; 211, 37 *contentione* γ^1 ε ; 214, 13 *lumen* ; 227, 6 *unoquoque* ; 229, 5 *lucinius* ; 233, 33 *nitidis* ; 235, 30 *in media* ; 238, 4 *consensum* ; 239, 12 *comitante* ; 245, 16 *videbantur*.

Avec ε et des manuscrits de la première classe : 5, 21 *nihil dum* (avec **A B**) ; 6, 27 *gladiatorum* (**b c**) ; 7, 27 *cicerone* (**A B C D**) ; 9, 20 *et tribus* (**D**) ; 11, 17 *consulatus* (**A C D**) ; 11, 21 *et ut* (**x**) ; 13, 21 *petitione* (**X**) ; 15, 16 *repetente* (**A**^{1}) ; 19, 2 *recensi* (**X**) ; 27, 29 *cohibebat* (**C D x'**) ; 29, 34 *ditionem* (**x D**) ; 30, 25 *Caesar* (**B a b f**) ; 30, 27 *contrucidaverat* (**X**) ; 30, 34 *notas* (**A C D x'**) ; 31, 30 *tristitia* (**D**) ; 33, 22 *capus* (**D**) ; 33, 24 *capus* (**A**^{1} **B D**) ; 34, 19 *aversum* (**A x D**) ; 38, 14 *minos* (**A B**) ; 40, 11 *confirmata* (**A x**) ; 40, 29 *praevaluisset* (**x'**) ; 41, 2 *vix-*
r
dum (**X**) ; 43, 38 *in lucinum* (*in lucinum* **A**) ; 44, 31 *etiam et* (**A x**) ; 47, 15 *clusit* (**X**) ; 48, 12 *appellat* (**A B C D a b**^{1}) ; 48, 37 *maiore* γ^1 ε^1 (**A**^{1} **B**^{1}) ; 50, 32 *mansuram* (**D**) ; 52, 36 *exemplar* (**C**) ; 52, 37 *aetatium* (**A**^{1} **a c**) ; ..... 206, 16 *nocentium* (**X**) ; 215, 3 *adulatores* (**C D x'**) ; 215, 27 *alioqui* (**A**).

γ omet avec ε : 7, 34 *et* ; 11, 21 *perfecitque per utrumque* ; 26, 32 *se* (avec **x**) ; 27, 21 *decem* ; 47, 20 *sed* ; 50, 30 *p.* ; 56, 27-28 *et multo pluribus a libertate* (α omet *a libertate*) ; 60, 12 *a* (**A x D**) ; 61, 2 *et fautor* ; 66, 12 *L.* ; 72, 1 *tacentis* ; 75, 12

[1] La leçon de Roth *proripuit se* n'a pas d'autorité. On pourrait rétablir *se proripuit e*.

nisi ; 76, 14 *ut* (C) ; 79, 28-30 *intestina..... somniavit* (ces mots sont replacés 79, 38, avec le signe D. : *sacerdotibus* . D . *intestina..... somniavit quod infuso*) ; 89, 27 *marco agrippa genitam* ; 91, 27 *factum* ; 92, 4 *se* ; 111, 27 *cum* (*libertis* omis γ) ; 116, 25 *latere* ; 121, 25 *C.* (devant *Caesar* ; avec **C x'**) ; 135, 15 *et* (devant *mox*) ; 136, 30 *iure* ; 159, 38 *R.* (C) ; 180, 30 *-que* γ ε[1] ; 196, 2 *ut* (**A D b c f**) ; 223, 11 *eorum*.

D'autre part, γ concorde avec β seul, ou avec β et des manuscrits de la première classe : 12, 11 *dodi* γ, *dodii* β ; 39, 36 *bibula* β[1] γ (**x'**) ; 46, 29 *albim* (**b**) ; 46, 38 *pignora* (**C D x'**) ; 57, 2 *diminuto* (**D**) ; 70, 33 *fuisse* [1] (**f**) ; 82, 37 *omina* (**A C x'**) ; 84, 1 ετcaeτιaχοι ; 84, 2 aoτekopoτoN ; 84, 5 *interrogabat* ; 85, 21 *ut ł ut* (pour *ad* ; *in* ε) ; 90, 6 *trailinos* β[1] γ ; 92, 30 *quodam* (**D**) ; 93, 30 *a* (pour *ac*) ; 94, 14 *inter aliam* ; 96, 13 CTNpaTHTωN ; 99, 21 *inde* ; 101, 18 *quadriplam* (**A C D**) ; 105, 7 *ecquid* ; 105, 26 *necessitatum* (**C D x'**) ; 108, 24 *iniecerit* ; 114, 24 *mentis sanae* ; 119, 27 *germanico* ; 121, 22 *livella* ; 126, 11 *octoginta* (**a**[1]) ; 131, 14 *occurrere* (**f**) ; 132, 7 *beratum* (pour *verbenatum*) ; 133, 34 *memorabile* (**b**) ; 138, 15 *expediretur* ; 138, 16 *distructisque* ; 138, 36 *volutatus* (**C x'**) ; 140, 10 *gnaro* (**C x'**) ; 140, 36 *dispositis* ; 143, 18 *id est* ; 146, 1 *occurrerunt* (**b**[1]) ; 147, 22 *appellata sunt scelerata* ; 149, 23 MYKaιτHPιτειN ; 154, 24 *expungetur* β[1] γ ; 160, 7 *cura* (**c**) ; 160, 23 [*pro*] *se pro* ; 166, 21 *coercionem* (**A**[1] **c**) ; 175, 23 *sortes edēptorum* β ; *sorte redēptorum* γ ; 182, 2 *gestoria* β[1] γ ; 182, 5 *munus* β[1] γ ; 182, 10 *e medio* ; 191, 17 *cui* ; 195, 19 *culcita* (**A**[1] **a**) ; 201, 14 *pervigili* (**D f**) ; 214, 10 *post haec* (**f**) ; 218, 22 *concepto* ; 242, 14 *in sex* (**c f**).

Il omet avec β : 94, 35 *belli* ; 112, 22 *veneno* ; 141, 36 *vix* (**c**) ; 145, 3 *die* ; 149, 33 *montem* ; 161, 17 *ac vetere* ; 161, 26 *adhuc* ; 176, 22 *honores* ; 177, 35 *de quibus* ; 179, 30 *civitates* β[1] γ ; 193, 11 *aurum* ; 194, 21 *est* β[1] γ ; 203, 13 *eius* ; 203, 24 *se* ; 203, 38 *se* ; 209, 15 *-que* ; 229, 13 *se* ; 247, 1 *item* [2].

[1] Les autres manuscrits omettent ce mot, peut-être avec raison.

[2] On remarquera qu'il n'y a presque pas de leçons communes à β et γ seuls dans les vies de César et d'Auguste.

Il faut croire que ε a évité un certain nombre de fautes qui se trouvaient dans l'ancêtre commun de β γ ε et qui ont passé dans β γ. Le caractère de ε que nous avons constaté plus haut, et qui nous le montre issu de manuscrits où les leçons étaient souvent doubles pour un même passage, rendra peut-être cette hypothèse acceptable. Toutefois, si l'on trouve que les fautes de β qui n'ont pas passé dans ε sont bien nombreuses, si les lacunes de β paraissent surtout inexplicables, il faut supposer que l'une des deux copies, β ou ε, a été corrigée d'après un autre manuscrit. Dans ce cas, le caractère de ε, rappelé plus haut, sa date plus récente feront croire qu'un des ancêtres du manuscrit de Soissons a été l'objet non seulement de surcharges de la part de lecteurs ou de copistes ignorants, mais encore d'une légère recension d'après un manuscrit différent. Tout porte à croire qu'il en est ainsi, mais aussi que ce dernier manuscrit était de la même famille que ε. Je ne crois pas qu'il y ait ici contamination des deux classes [1].

δ ζ η θ κ λ

δ a beaucoup d'affinité avec β. (Voir pp. 50-51.)

θ est du groupe β δ et ressemble surtout à δ.

κ est du même groupe et se rapproche sans doute plus de β que de δ.

η et λ sont peut-être deux frères; ils sont plus altérés que les autres, et ils se rattachent à α.

ζ a beaucoup d'analogie avec ε et avec γ [2].

[1] J'ai cru bon de donner un assez grand nombre de leçons des manuscrits de la deuxième classe, d'abord à cause de la difficulté de les grouper, qui est plus grande ici que pour la première famille, ensuite pour mieux faire comprendre, en montrant les altérations des copies du XII[e] et du XIII[e] siècle, le peu de valeur qu'il faut accorder à celles du XV[e] siècle.

[2] Quelques manuscrits de la seconde famille présentent une transposition de texte fort importante dans la vie de Galba. J'ai examiné la

* * *

On a vu que bien souvent les manuscrits α β γ et ε se partagent de telle façon que les uns concordent avec **X** ou avec

question dans la *Première étude,* pp. 322 sq., note 2, où j'ai rencontré l'explication de M. Smith, et présenté moi-même une autre hypothèse. Je crois utile de la reproduire ici, en la complétant :

Le passage à étudier va de 203, 4-7 *puero e ministris acerram tenenti capillus repente toto capite canesceret, nec defuerunt qui interpretarentur, significari rerum mutationem successurumque iuveni senem, hoc est ipsum Neroni. Non multo post* à 208, 13 *vexillatione hi ob recens meritum,* et se divise en trois parties : *a* jusqu'à 203, 35 *puero; b* jusqu'à 205, 6 *decimavit etiam; c* jusqu'à la fin. β donne le texte dans l'ordre *a c b;* γ δ ζ et θ le donnent dans l'ordre *c a b;* seulement, dans γ, *a* commence aux mots *nec defuerunt, c* finit à *vexillatione,* et les mots *hi ob recens* sont omis, et dans ζ, *a* commence après *Neroni,* par les mots *hi ob recens h:*[1] *non multo post, c* finit aussi à *vexillatione.* La transposition se trouve aussi dans certains manuscrits du XIVe et du XVe siècle.

On peut supposer que l'erreur primitive a donné *c ab :* le copiste aura sauté un ou deux feuillets contenant *ab,* et aura repris le passage omis au moment où il s'est aperçu de son erreur. Il a dû indiquer la transposition par des signes de renvoi. Parmi ses successeurs, les uns n'ont pas vu ces signes (δ et θ); d'autres les ont vus et ont *rétabli* le texte de diverses façons : ceux-ci sans doute d'une manière exacte (ε); ceux-là, cherchant un motif à cette transposition et se croyant en présence d'un cas de parablepsis, ont copié d'abord *a* jusqu'au mot *puero,* origine supposée de l'erreur et ont obtenu ainsi l'ordre *a c b* (β); d'autres encore, croyant que quelques mots seulement étaient rejetés trop loin, auront repris de quoi donner un sens à la phrase interrompue 203, 4, soit jusque *canesceret* 203, 5 (γ), soit jusque *Neroni* 203, 7 (ζ).

D'autre part, les mots *hi ob recens,* à la fin de *c,* visiblement inutiles, tombèrent dans certains manuscrits (γ). Peut-être un copiste les écrivit-il dans la marge, et c'est de là qu'ils ont pu repasser dans le texte avec le signe de renvoi, 203, 7, après *Neroni* (ζ).

Par cette hypothèse, on s'explique que des manuscrits apparentés de fort près soient dissemblables en ce point. γ ressemble à β et plus encore à ε. Cependant, la transposition est dans γ autre que dans β et elle n'existe pas dans ε. Nous avons vu, pp. 44 sqq., avec quel soin

[1] Signe de renvoi.

quelques **X**, tandis que les autres ont des leçons propres, ou bien sont d'accord avec certains manuscrits de la première classe. Toutefois, comme une foule d'exemples pourraient le démontrer, il n'y a aucune régularité dans cette concordance d'une partie de **Z** avec une partie de **X**; ce qui exclut toute hypothèse de contamination, en dehors des cas que nous avons signalés.

Mais il faut y voir une preuve en faveur de l'ancienneté de **X** et de **Z**. Il se pourrait, à la vérité, que **Z** fût du XIIe siècle, puisque les plus anciens manuscrits connus de la deuxième classe ne remontent pas plus haut. Mais rien ne prouve qu'il n'est pas plus ancien. Au contraire, si α β γ ε se rattachaient à un archétype récent, ils seraient plus semblables entre eux qu'ils ne le sont, et l'on ne verrait pas chacun d'eux présenter, à l'exclusion des autres, les mêmes leçons qu'un ou plusieurs **X**. Il faut supposer entre **Z** et α β γ ε un assez grand nombre de manuscrits perdus, qui donnaient tous les leçons attribuées à **Z**, pages 11 à 17, mais qui avaient, en dehors de cela, conservé, dans des proportions diverses, ce que **Z** avait retenu de bon, et qui s'étaient altérés de différentes façons au cours de nombreuses copies. Chacun de ces manuscrits a pu nous livrer ainsi de bonnes leçons qui ne sont nulle part ailleurs, ou que l'on retrouve soit dans **X**, soit dans un ou quelques **X**; il a pu de même avoir des fautes qu'il partageait avec un ou plusieurs **X**, parce que le germe en était à la fois dans **X** ou dans **Z**, ou parce que, faciles à commettre, peu différentes de la vraie leçon, elles sont écloses fortuitement sous la main de plusieurs copistes [1].

le copiste de ε a examiné — et presque toujours reproduit — les signes et les gloses de son modèle. Il a vu ici les signes de transposition, les a compris, et s'y est conformé en rétablissant l'ordre primitif du texte.

Cette transposition ne peut être invoquée pour le groupement des manuscrits de la deuxième classe.

[1] On peut remarquer que ces mélanges sont excessivement rares pour les lacunes et pour les mots ajoutés.

Z recule ainsi dans le temps, et plus il recule, plus il acquiert de valeur. Il en est de même de **X** et pour des raisons semblables.

Les *deteriores*.

Tout le monde sait comment les manuscrits latins furent traités au XIV[e], et surtout au XV[e] siècle par les humanistes. S'il est déjà difficile non seulement d'établir la filiation, mais encore de trouver les vestiges de quelque bonne leçon dans les copies du XIII[e] siècle, on peut être convaincu que celles du XV[e] sont autrement mêlées et corrompues. Les corrections de manuscrits du XII[e] et du XIII[e] siècle sont nombreuses, mais encore naïves et souvent inoffensives, celles du XV[e] sont savantes et funestes; les premières se laissent voir ou deviner facilement, les dernières sont habiles, elles déroutent et déconcertent l'esprit le plus perspicace. Au XIII[e] siècle, ce sont souvent des gloses marginales ou interlinéaires qui se glissent dans le texte, au XV[e], ce sont des remaniements de propositions, de phrases entières [1] : c'est la conjecture impudente qui domine.

Pour Suétone, tout est revu, *corrigé;* les recensions sont nombreuses et la contamination est partout; les lacunes, par où se classent facilement les manuscrits, ont disparu; par contre, les interpolations abondent. Les familles se reconnaissent à peine, et le doute est un devoir en présence de toute leçon qui n'aurait pas l'autorité d'un manuscrit antérieur. C'est la conclusion à laquelle aboutira l'examen détaillé de n'importe lequel de ces manuscrits [2].

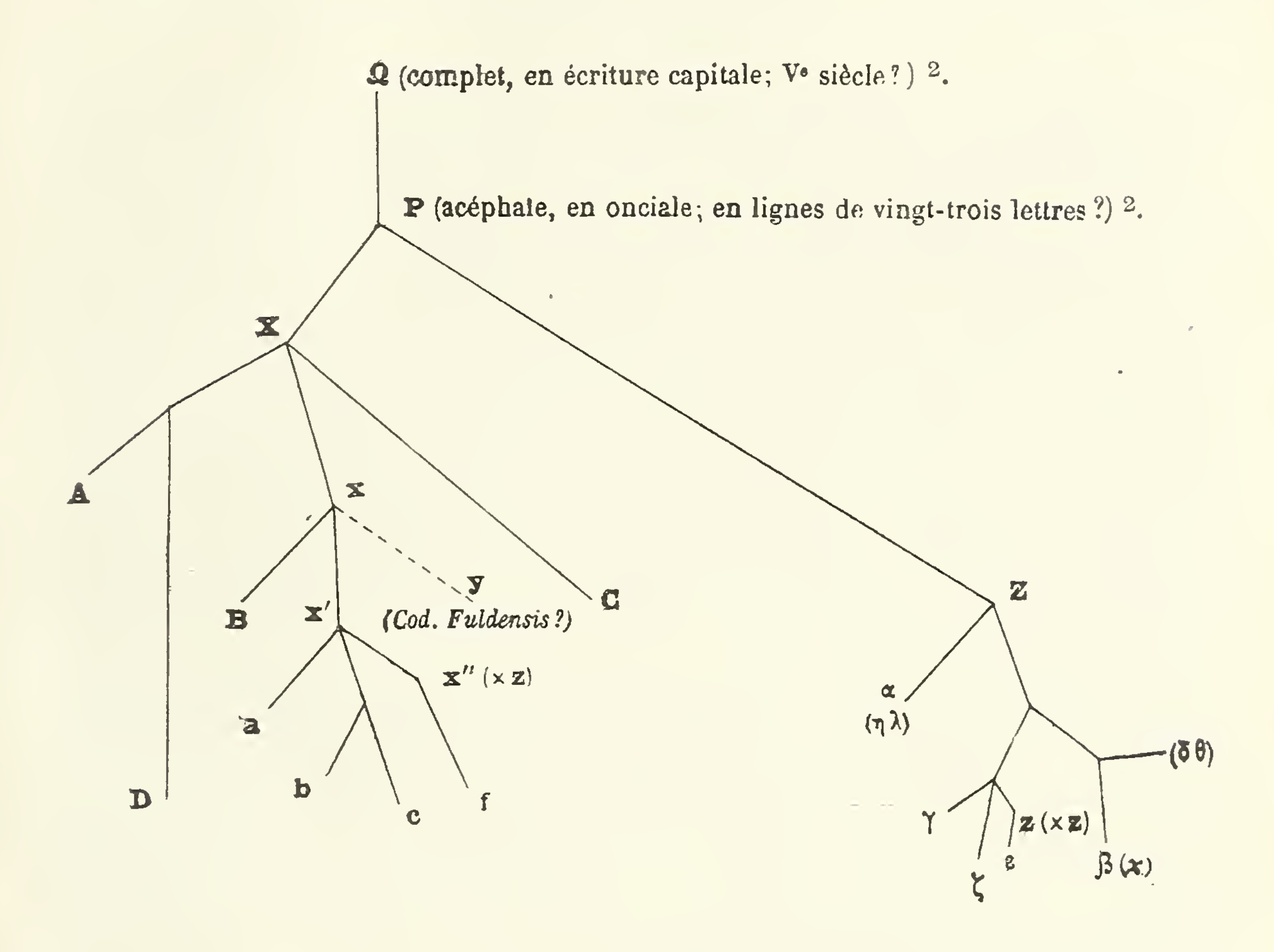
Il nous suffira donc de donner ci-après, dans l'Appendice I, la liste des manuscrits du XIV[e] et du XV[e] siècle, en

[1] Voir *Première étude*, p. 321.
[2] *Ibid.*, pp. 318 à 328.

leur assignant, d'après une étude sommaire, leur rang dans la première ou dans la deuxième classe [1].

*
* *

Nous résumons le classement qui précède par ce schéma :



L'archétype **P**, outre la lacune considérable du commencement de la Vie de César, avait de nombreuses altérations. Plus de trois cents passages du texte de Roth [3] sont attribués à des corrections par conjecture, et vingt ou vingt-cinq croix notent

[1] Nous avons presque toujours cessé la collation de chacun d'eux au moment où nous avons cru pouvoir le classer avec quelque certitude. Nous ne prétendons pas que ce classement soit exempt de toute erreur. Quelques copies ne sont pas classées parce qu'elles étaient trop contaminées, ou parce que les renseignements faisaient défaut.

[2] Voir *Appendice II.*

[3] On pourra diminuer ce nombre en faisant connaître la leçon de bons manuscrits.

des passages désespérés. Ce sont pour la plupart des lacunes; **P** a aussi quelques interpolations. G. Becker et d'autres après lui n'ont pas admis toutes les *cruces* de Roth ; par contre, on en a ajouté quelques autres. L'étude détaillée de ces passages appartient à la critique conjecturale. Nous espérons y revenir sous peu.

*
* *

Nous pouvons, à la fin de cette étude, déterminer le devoir qui incombera au futur éditeur de *Suétone*, et indiquer le résultat auquel peut aboutir une nouvelle édition. L'éditeur devra posséder des collations complètes d'une vingtaine de manuscrits, non pas pour encombrer son appareil critique de toutes les leçons propres à chacun d'eux, mais parce qu'il doit reconstituer de la façon la plus complète certains archétypes perdus, de grande valeur : **X**, **Z**, **x**, **x'**, etc., et parce qu'il doit faire connaître, pour chaque manuscrit, toutes les leçons bonnes ou de quelque importance.

Le texte ne différera pas beaucoup de celui de Roth. Il sera plus pur [1] cependant, et l'appareil critique établira avec clarté et avec certitude — ce que Roth n'a pas fait — la part qui revient à chaque manuscrit et à chaque groupe de manuscrits dans la constitution du texte. Enfin, il donnera des bases solides à la critique conjecturale [2].

[1] Roth donne plusieurs leçons sans autorité en des passages où le texte des bons manuscrits est excellent; voir PAUL FRÉDÉRICQ, *Mélanges*, p. 49.

[2] On a pu voir tout récemment encore M. Modderman (*Lectiones Suetonianae* 1892) s'appuyer sur l'autorité du *Vindobonensis* I, manuscrit très corrompu du XVe siècle, et l'estimer presque à l'égal du *Memmianus* (p. 4).

APPENDICE I

—

LISTE
DES MANUSCRITS DE SUÉTONE *DE VITA CAESARUM*

PREMIÈRE CLASSE.

IXe SIÈCLE.

A 1. — Le *Codex Memmianus*, Bibliothèque nationale à Paris, nº 6115. Les éditeurs l'ont souvent appelé aussi *Turonensis* et *Salmasianus*. Il était, au XIIe siècle, à l'abbaye de Saint-Martin, à Tours [1]; au XVIe siécle, il appartenait à Henri de Mesmes [2]; en 1706, il fut exposé dans la vente publique de la collection Bigot avec un grand nombre d'autres ouvrages ayant appartenu à la famille de Mesmes [3]; tous les manuscrits de cette vente furent achetés par l'abbé de Louvois pour la Bibliothèque du Roi, où le *Memmianus* fut classé sous le nº 5984. Il n'en est pas sorti, il a seulement changé de numéro. En 1837, J. de Gruber [4] le croyait perdu, mais Champollion

[1] On lit, en tête de la première page : *iste liber est de armario bī martini tūr,* d'une main du XIIe siècle; et au verso du dernier feuillet, les mots : *E lib. B. Martini Turōn,* écrits au XVIe siècle.

[2] Denys Lambin le signale en 1568.

[3] Il figure dans le catalogue de la vente (chez Jean Boudot, Paris, 1706), sous le nº 196 de la Ve partie, p. 15 : « *Suetonii historiæ de vitâ Cæsarum in membr.* » Le second feuillet de garde du manuscrit porte encore ces mots, écrits au XVIIIe siècle : *Codex Memmianus inter Bigotianos 196.* Voir aussi *Joannis Guigard* Armorial du Bibliophile, aux articles Bigot et de Mesmes.

[4] Programme du Gymnase de Stralsund, p. 5.

le signale, en 1839, dans sa *Paléographie des Classiques latins*, page 94.

Il fut collationné, étudié ou utilisé par *Hadrien Turnèbe*, les frères Pithou, Nicolas Lefèvre, J. Obsopaeus, H. Valesius, J. Passerat, *Is. Casaubon, Cl. Saumaise*, peut-être Is. Vossius, par Ch. Dupuy, pour R. Bentley (par J. Walker, et peut-être par Th. Bentley), par *C.-L. Roth* et par *G. Becker* [1]. Cl. Saumaise en inscrivit de nombreuses leçons dans les marges d'un exemplaire de Casaubon, 1610. Cette collation servit à plusieurs éditeurs (Schildius, Graevius, Burman, Oudendorp), et fut imprimée dans l'édition de Jac. Gronov, 1698. Elle est conservée à la Bibliothèque de l'Université de Leyde (762 *B* 8). Leyde en possède une seconde collation dans un exemplaire de Casaubon, Lyon 1614, de la main de Vossius ; il n'est pas sûr toutefois que Vossius ait vu le *Memmianus*. Il en existe aussi une collation de la main de Ch. Dupuy, dans un exemplaire de R. Estienne, 1543, à la Bibliothèque Nationale de Paris, *J* 13911.

Le *Memmianus* est un manuscrit en parchemin, in-4°, de 126 feuillets de 0.222 × 0.205, numérotés de 1 à 127 ; le n° 117 manque. Le quatrième cahier (de 8 feuillets, comprenant 52, 33 *titulis restituit* à 69, 36 *vasa Corinthia*) occupe la sixième place. La première lettre de *Annum* est une grande majuscule à l'encre rouge [2] ; la première ligne est en lettres onciales à l'encre rouge. Le premier *Incipit* : « *incipit Suetonius de vita cesarū . nunc gesta cesaris.* » est en minuscules et a été ajouté par conjecture.

XIe SIÈCLE.

B 2. — *Codex Vaticanus*, Bibliothèque Vaticane à Rome, n° 1904. In-folio, 0.340 × 0.219, du commencement du XIe siècle. Il donne, fol. 1 à 52 r°, les trois premières Vies, et

[1] Il appartient à une étude sur l'histoire des éditions de signaler le profit que chacun en retira.

[2] Thomas Bentley était dans l'erreur, quand il écrivait, *ad Caes. b. c.* I, 1 : « ne prima quidem vox *annum,* habet litteram maiusculam ».

le commencement de Caligula jusqu'à *decreta sua re* (120, 14). Il n'a jamais été complet.

On ne le connaissait que fort peu jusqu'en ces dernières années. A. Politien en a donné quelques variantes. J. Lipse en avait reçu — nous ne savons de qui — un petit nombre de leçons, que Pulman et Casaubon ont publiées dans leurs éditions. U. Köhler en rapporta une collation complète, faite sur le texte de Roth, à G. Becker, mais celui-ci n'en publia que très peu de leçons, dans les *Symbola Philologorum Bonnensium,* II (1867), pages 687 sqq.

C 3. — *Codex Wulfenbuttelanus,* ou *Gudianus 268.* Bibliothèque ducale de Wolfenbüttel. In-4° de 173 feuillets.

Fr.-A. Wolf s'en est servi, mais avec négligence et presque sans profit, pour lui et pour les éditeurs postérieurs. Louis Schweiger, bibliothécaire de la Bibliothèque de l'Université de Göttingen, en a fait, vers 1835, une collation fort complète, qui est conservée dans cette Bibliothèque (Cod. Ms. philol. I[a], vol. II). G. Becker avait fait aussi une collation très soignée de ce manuscrit, et en a fait connaître la valeur — en l'exagérant, — dans ses *Quaestiones criticae,* en 1862.

a 4. — *Codex Mediceus.* Bibliothèque Laurentienne à Florence, 68, 7. In-folio de 0.320 × 225; 157 feuillets, dont 85 (de 73 à 157) pour Suétone; chaque page a deux colonnes d'écriture.

Il en existe des extraits : de Politien, dans les marges d'un exemplaire de l'édition de Milan 1475, conservé à la Bibliothèque nationale de Florence [1]; de Ph. Strozza, dans les marges d'un exemplaire *s. l. et a.*, conservé à la Bibliothèque Nationale de Paris, *J* 1279; et de Jac. Gronov, qui a laissé la collation de trois *Medicei* dans un exemplaire de l'édition Seb. Gry-

[1] Politien y a mêlé des conjectures, et des extraits de deux autres manuscrits. Le tout fut transcrit par A. M. Biscioni, en 1746, dans les marges d'un exemplaire de Venise, 1490, pour être envoyé à Oudendorp. Cet exemplaire est conservé à Leyde.

phius, Lyon 1544, conservé à la Bibliothèque de l'Université de Leyde, 760 *G* 14. C'est le *Mediceus tertius* de J. Gronov. Oudendorp, le premier, a publié, dans son édition de 1751, les leçons recueillies par celui-ci. Les collations des trois *Medicei* de Gronov sont exactes, mais incomplètes. Oudendorp, en les reproduisant, s'est trompé plus d'une fois, par des conclusions *ex silentio*, surtout pour le *Mediceus primus*.

Le *Mediceus tertius* a été souvent copié.

XIIe SIÈCLE.

b 5. — *Codex Parisinus*. Bibliothèque Nationale de Paris, nº 5801. Fin du XIIe siècle. 123 feuillets de 0.230 × 0.150. Relié aux armes de Charles IX. C'est peut-être le *vetustum exemplar* de R. Estienne. Casaubon le connaissait aussi [1]. Roth l'a examiné.

XIIIe SIÈCLE.

c 6. — *Codex Mediceus*. Bibliothèque Laurentienne à Florence, 66, 39 ; 169 feuillets de 0.270 × 0.180. C'est le *Mediceus primus* de J. Gronov ; voir ci-dessus.

f 7. — *Codex Montepessulanus* ou *Clarevallensis*. Bibliothèque de la Faculté de médecine de Montpellier, 117. Cent cinquante feuillets de 0.304 × 0.208. Ce manuscrit a appartenu à l'abbaye de Clairvaux ; on lit au dernier feuillet, collé à la couverture : *liber sancte Marie clarevaƚƚ*.

XIVe SIÈCLE.

D 8. — *Codex Parisinus*. Bibliothèque Nationale de Paris, nº 5804. Fin du XIVe siècle. 131 feuillets de 0.310 × 0.235, dont 114 (18 à 131) pour Suétone. Deux feuillets ont été arra-

[1] Il écrit, *ad Ner.* 27 : « regia exemplaria partim scribunt, *alteri pluris aliquanto rosaria*; partim ista verba non agnoscunt ». Ces mots sont omis dans **b** et **c**.

chés ; ils contenaient 36, 38 *dies fulsit* à 39, 31 *crudissimo*, et 196, 29 *etiam pone* à 199, 7 *Liviae*. Il a appartenu à D. de Peiresc, dont il porte le nom et les armes. Cujas en a extrait plusieurs leçons que Casaubon a publiées [1]. Fr. Pithou, cité par Casaubon, avait lu dans un manuscrit : *Pietati* (pour *aetati*, 62, 11) ; cette leçon n'est que dans **D**.

d 9. — *Codex Bernensis*. Bibliothèque de la ville de Berne, n° 104. *Codex miscellaneus* des XIII[e]-XIV[e] siècles. Les feuillets 113 à 131, du XIV[e] siècle, donnent : *Suetonii Tranquilli Vitae Cesarum*. Ce manuscrit a appartenu à P. Daniel d'Orléans. L'écriture est très fine, remplie d'abréviations, très difficile à lire. Bremi en avait envoyé des extraits à Fr.-A. Wolf. Roth l'a vu, mais, effrayé par l'écriture, n'en a fait aucun usage.

C'est une copie de **c**.

10. — Bibliothèque royale de Berlin, *lat. fol.* 337. C'est le *codex Hulsianus* de Burman, le *codex Haganus* acheté par Longolius, possédé par Harlessius et Wolf.

11. — Bibliothèque Barberine [2] à Rome, IX, 17 ; a appartenu à Antonio Seripando.

12. — Bibliothèque Laurentienne à Florence, *Bibl. Aedilium Florentinae Ecclesiae*, 178 ; a appartenu à G.-Ant. Vespuce, est entré dans la Laurentienne en 1778.

C'est une copie de **a**.

XV[e] SIÈCLE.

13. — Bibliothèque royale de Munich, 5977. Il offre les plus grandes ressemblances avec **C**. M. Clemence L. Smith (*Harvard Studies in Classical Philology*, XII, pp. 41-42) le croit frère de celui-ci ; M. Ihm (*Hermes*, XXXVII, 1902, pp. 593-597)

[1] Voir : *Deuxième étude*, p. 549.

[2] Tous les manuscrits de cette bibliothèque sont aujourd'hui au Vatican.

prétend que c'est une copie de **C**. Comme l'original du manuscrit de Munich était mutilé vers la fin, celui-ci semble être la transcription non pas de **C**, mais d'une copie de **C**. Les conclusions que M. Ihm applique à **C**, page 596, paraissent basées sur une erreur.

14 à 18. — Cinq manuscrits de la Bibliothèque Nationale de Paris, tous d'origine italienne :

5805, a appartenu à Tellier de Reims;

5806, daté : *XII sept. MCCCCLX;* c'est le *codex Viterbiensis* de Casaubon, qui l'estimait presque à l'égal du *Memmianus*. C'est sur l'autorité de ce manuscrit — dont les premiers mots sont : *Iulius caesar divus annum agens* — que Casaubon s'appuyait pour démontrer (?) qu'il n'y a pas de lacune au commencement de la *Vie de César;*

5810, a appartenu à Mazarin;

5813, a appartenu à Hurault de Boistaillé;

6117, a appartenu à Mazarin.

19 à 30. — Douze manuscrits de la Bibliothèque Vaticane à Rome :

1905, signé et daté : *N. de P. de Fer. die X^a^ februarii 1466;*

1906, Jean Tortelli d'Arezzo l'a fait copier par J. Alemannus;

1912, ressemble surtout à **a**;

1913 et 1914;

3335, Fulvius Ursinus dit qu'il a appartenu au cardinal Campanus;

9338, mutilé; huit feuillets manquent au commencement, et d'autres *passim*. Les premiers mots sont : *-que sumptu absolutam* (20, 37);

Palatinus 896, le *Palatinus tertius* de J. Gruter;

Palatinus 897, le *Palatinus secundus* de J. Gruter, copié en 1411, aujourd'hui introuvable [1];

[1] Ce manuscrit a été exposé dans la vente publique de Sir Thomas Phillipps, à Londres, le 1er mai 1903 (n° 1097 du Catalogue de vente). M. Amos en a été l'acquéreur au prix de £ 7 . 5 . 0.

(Note ajoutée le 4 avril 1904.)

Palatinus 898, le *Palatinus primus* de J. Gruter [1];

Ottobonianus 2846, cesse aux mots *in annum* (178, 38), n'a jamais été terminé; a appartenu à Phil. de Stosch;

Ottobonianus 1966, signé et daté : *Johannes de Camenago 24 nov. 1438.*

31. — Barberine à Rome, VIII, 85, signé et daté : *Scriptor Gaspar de Bonatis de Parma scripsit 1454.*

32 à 36. — Cinq manuscrits de la Bibliothèque Laurentienne à Florence :

64, 5, corrigé d'après un manuscrit de la seconde classe;

68, 7;

89 *inf.* 8, 2°, daté du 3 janvier 1447; a appartenu à G.-Ant. Vespuce. C'est une copie, déjà altérée, de **a**;

XX sin. 4, a passé, en 1766, de l'abbaye Sainte-Croix à Florence, dans la Laurentienne. C'est une bonne copie de **a**;

Bibliotheca Leopoldina Medicea Fesulana 181, a appartenu à l'abbaye de Fiesole. C'est une copie altérée de **a**.

37. — Bibliothèque nationale à Florence : manuscrit de l'abbaye de Saint-Marc à Florence; copie altérée de **a**.

38-39. — Deux manuscrits de la Bibliothèque nationale, à Naples :

IV, C. 25, daté de 1466;

IV, C. 27, a appartenu à Antonio Seripando, et au couvent de San Giovanni a Carbonara. C'est une copie altérée de **a**, corrigée sur un manuscrit de la seconde classe.

40-41. — Deux manuscrits de la Bibliothèque Saint-Marc, à Venise :

Z. L. CCCLXXXII, a appartenu au cardinal Bessarione;

App. Lat. X, XXXI, a appartenu au couvent des SS.-Giovanni e Paolo. C'est probablement le manuscrit de Pinelli.

42. — Bibliothèque Malatestiana à Césène, XV sin. 4, n'est pas divisé en VIII livres, comme l'indique le catalogue.

[1] Il est peut-être de la fin du XIV[e] siècle.

43. — Bibliothèque communale de Come, 77, a appartenu à Clemens de Peregrinis, qui l'a acheté en 1489.

44-45. — Deux manuscrits du Musée britannique de Londres :

Sloan. 2509, écrit en 1422; daté M≡CCC.XXIJ, un C a été gratté.

Arund. 32, *M. Terentius lunēsis scripsit.*

46. — Bibliothèque de l'Université de Cambridge, Dd. 10, 41, a appartenu à Thomas Moore, évêque de Norwich et d'Ely, a été acheté par Georges Ier, qui le donna à l'Université de Cambridge. C'est **M** de Bentley, Camb² de Shuckburgh, et très probablement le *Copesianus* de Graevius. (Voir *Première étude*, pp. 310-312 et 315-317.)

47. — Bibliothèque Bodléienne à Oxford : Can. Lat. 133, italien.

48. — Bibliothèque royale à Berlin, 199, italien; a été examiné par G. Becker. (Voir *Quaestiones criticae*, p. VI.)

49. — Bibliothèque ducale de Wolfenbüttel : August. 80, 2, italien; le premier feuillet est d'une main du XVIIe siècle.

50. — Bibliothèque de la Ville de Breslau, R 126. C'est le premier (A) des deux *Vratislavienses*, dont C.-E.-Chr. Schneider (Programme de 1817) a donné des extraits; nous ne savons pas où est l'autre. Il n'est ni à la Bibliothèque de la Ville, ni à la Bibliothèque de l'Université de Breslau.

51. — Musée Hongrois à Budapest : Cod. lat. medii aevi n° 262.

52. — Bibliothèque de la Ville de Berne, 206. Bremi en a envoyé des *excerpta* à Fr.-A. Wolf. Roth l'a examiné.

XVIe SIÈCLE.

53. — Bibliothèque Impériale et Royale de Vienne, P. V. 184. C'est le *Vindobonensis 2* d'Oudendorp.

DEUXIÈME CLASSE.

XIIe SIÈCLE.

α 1. — *Codex Londinensis.* Musée Britannique de Londres, *Regius* 15, C III. 89 feuillets de 0.293 × 0.188. Incomplet; il cesse aux mots *non alia magis* (250, 1). Il a été collationné par Is. Vossius et par R. Bentley. (Voir *Première étude,* pp. 304-305 et 313-315.) Le manuscrit était incomplet à l'époque de Bentley, peut-être Vossius l'a-t-il encore trouvé entier.

θ 2. — *Codex Dunelmensis.* Bibliothèque de la cathédrale de Durham, C. III, 18. Commencement du XIIe siècle. Une collation en a été faite par Edw. Rudd, du Collège de la Trinité à Cambridge, et publiée par M. D. B. (?), en 1814, dans le *Classical Journal,* vol. IX, pp. 143-149 et 386-394.

η κ 3-4. — *Codices Sionenses.* Deux manuscrits de la Bibliothèque du Collège de Sion, à Londres, $L\,\overset{\text{arc}}{\underset{+1}{40}}\,.\,2^{\circ}$ et $L\,\overset{\text{arc}}{\underset{=1}{40}}\,.\,2^{\circ}$. 163 feuillets de 0.285 × 0.195 et 119 feuillets de 0.260 × 0.150. Tous deux d'écriture anglaise. L'un a appartenu à l'abbaye de Northampton, l'autre à l'abbaye de Bury St Edmund. Ils ont été collationnés par R. Bentley. (Voir *Première étude,* pp. 307 sq.)

β 5. — *Codex Parisinus.* Bibliothèque Nationale de Paris, n° 6116. Fin du XIIe siècle. Relié aux armes de France, avec le chiffre de Charles IX. 112 feuillets de 0.217 × 0.152, numérotés : 1 à 89 et 100 à 122. Il a été collationné d'une façon incomplète par C.-L. Roth.

XIIIe SIÈCLE.

ζ 6. — *Codex Cantabrigiensis.* Bibliothèque de l'Université de Cambridge, Kk. 5, 24. Commencement du XIIIe siècle; a appartenu à Thomas Moore, évêque de Norwich et d'Ely; acheté

par Georges Ier, qui en fit don à l'Université de Cambridge. Il a été collationné par R. Bentley, qui l'appelle *ms. Episcopi Eliensis*, et le note tantôt M_2, tantôt E. (Voir *Première étude*, pp. 310-313.) C'est le Camb[1] de Shuckburgh.

γ 7. — *Codex Parisinus*. Bibliothèque Nationale de Paris, nº 5802. Commencement du XIIIe siècle. 189 feuillets, de 0.362 × 0.258, dont 68 (1 à 68) pour Suétone. Écrit pour les Visconti de Milan, relié aux armes de Louis XV. P. Pithou, dans ses *Adversaria subseciva*, II, 17, lit, Vesp. 22, *productae*, d'après un *optimus liber*; cette leçon n'est que dans le *Parisinus 5802*.

ε 8. — *Codex Suessionis* ou *Praemonstratensis*. Bibliothèque de la Ville de Soissons, nº 19. 47 feuillets de 0.315 × 0.202. On lit, au bas de la première page : *Communitatis Sti Joannis Baptistae Praemonstratensis*. Ce manuscrit a passé de la bibliothèque de l'abbaye de Prémontré dans celle de la Ville de Soissons, à la fin du XVIIIe siècle. A la fin du XVIe siècle, J. Bongars en a fait une collation, et Groslotius Lislaeus en a possédé une autre. (Voir *Deuxième étude*, pp. 544-551.)

δ 9. — *Codex mediceus*. Bibliothèque Laurentienne à Florence, 64, 8. 72 feuillets de 0.255 × 0.178. C'est le *Mediceus secundus* de J. Gronov.

λ 10. — *Codex Londinensis*. Musée Britannique de Londres. *Regius* 15, C IV. 116 feuillets, dont 68 pour Suétone. C'est R_2 ou *Regius secundus* de R. Bentley. (Voir *Première étude*, pp. 305-307.)

μ 11. — *Codex Mediceus*. Bibliothèque Laurentienne à Florence, XX, sin. 3 ; manuscrit de l'Abbaye Ste-Croix, à Florence. Fin du XIIIe siècle, ou commencement du XIVe.

XIVe SIÈCLE.

12. — Bibliothèque Laurentienne à Florence, 64, 9. On lit sur le feuillet de garde : *Ego A. M. Biscionius contuli ann. 1739.* Comme le manuscrit donne d'abord un texte de

Salluste, c'est peut-être celui-ci seul qui a été collationné par Piscioni.

13. — Bibliothèque de l'Arsenal, à Paris, 631.

14-15. — Deux manuscrits de la Bibliothèque Vaticane à Rome :

1908 signé et daté : *Senalis 24 nov. 1380;* ressemble surtout à γ;

1860.

XVe SIÈCLE.

16 à 24. — Dix manuscrits de la Bibliothèque Nationale à Paris :

5754, français, fin du XVe siècle; c'est une copie de la seconde édition de Rome, 1470;

5803, a appartenu à de Thou, à Pierre Daniel et à Colbert;

5807, italien; a appartenu à la Bibliothèque de Blois;

5809, français; copié, à la fin du XVe siècle, pour le Cardinal d'Amboise, dont il porte les armes. M. Howard, qui l'a examiné, lui attribue à tort une grande valeur. (Voir *Harvard Studies in classical Philology,* XII, pp. 261-266, et *Première étude,* pp. 327-328);

5811, italien; copié, pour Galéas-Maria Sforza, par Guido Donati; relié aux armes de Louis XV;

5812, du Midi de la France; a appartenu à de Thou et à Colbert;

5814, italien; c'est probablement une copie de la seconde édition de Rome, 1470;

9686, français; signé et daté : *Gaguin, 1467, 17 février;*

16026, français; a appartenu à Guillaume Fichet et à la Bibliothèque de la Sorbonne;

16027, italien; signé et daté : *Thadeus puteolanus, 1468, 14 mart.;* a appartenu à Richelieu et à la Sorbonne.

25 à 37. — Treize manuscrits de la Bibliothèque Vaticane à Rome :

1860, 1907 et 1909;

1910, daté : *17 oct. 1469;*

1911, copié « *per Magistrum Benvenutum de Rambaldis de Imola* »;

1915;

3336, signé et daté : *Lianorus Bononiensis 1460;* ressemble surtout à γ ;

6800; *Liber Jacobi de Cruce Bononiensis;*

6803-2966 : les dix premières pages du manuscrit 2966 ont été reliées dans le *Codex Miscellaneus* 6803; elles donnent le commencement de la Vie de César jusqu'à *rursus semel* (17, 3);

Urbinas 457 ;

Ottobonianus (= manuscrit du Pape Alexandre VIII) 2008; daté de 1430; a appartenu à la famille d'Altaemps; tout à fait semblable au précédent;

Ottobonianus 1562; a appartenu à la reine de Suède; ressemble à γ;

Ottobonianus 1898; a appartenu au duc d'Altaemps.

38 à 44. — Sept manuscrits de la Bibliothèque Laurentienne, à Florence :

64, 3;

64, 4, *Liber Petri de Medicis, Cos. fil.;*

64, 6, ressemble à γ;

64, 7, un des manuscrits les mieux conservés du XV[e] siècle; ressemble à γ;

89 inf. 8, 1°; ressemble à 64, 6;

Bibliotheca Leopoldina Strozziana 48, a appartenu à Carlo di Tommaso Strozzi ; ressemble à 64, 6 ;

Bibliotheca Leopoldina Medicea Palatina 158, signé et daté : *Franciscus Petri 20 dec.* 1483 ; copie de la première édition de Rome, 1470.

45. — Bibliothèque Riccardienne, à Florence, 550.

46 à 48. — Trois manuscrits de la Bibliothèque Nationale, à Naples :

IV. C 26;

IV. C 28, copié à Rome;

IV. C 29, ressemble à l'édition de Venise 1471.

49-50. — Deux manuscrits de la Bibliothèque St-Marc, à Venise :

App. Lat. X, XXX, a appartenu au Couvent des SS. Giovanni e Paolo;

App. Lat. X, CCCXLV, écrit par Francesco de Milan ; a appartenu à la famille Contanini.

51-52. — Deux manuscrits de la Bibliothèque Ambrosienne, à Milan :

H. 90 sup.;

H. 144 inf., daté de 1431.

53. — Bibliothèque communale de Ferrare, 191, Class. II. Ce manuscrit n'est pas le *liber Joh. Baptistae Panaeti Ferrariensis* que signale Torrentius.

54 à 58. — Cinq manuscrits du Musée Britannique à Londres :

Add. ms. 24913, italien; daté de 1419; a appartenu à la famille Strozzi, de Florence;

Add. 21098, italien; incomplet, cesse aux mots *aspernatus voce* (230, 7);

Burn. 259;

Lansd. 838, italien, signé : *Ambrosius;*

Add. 12010 (*e bibliotheca Butleriana*).

59 à 61. — Trois manuscrits de la Bibliothèque Bodléienne à Oxford :

Ms. Lincoln. Lat. 93, écrit par « *Nicolaus de Frisia alias de Bolsvardia* »; don de Robert Flemmyng. Mutilé au commencement; les premiers mots sont : *-cuit atque ita proelium* (38, 10). C'est L de Bentley. (Voir : *Première étude*, pp. 309 sq. et pp. 320-321, la note);

Can. Lat. 180, italien;

Can. Lat. 282, « *absolutus Pagi in terra nova* » en 1475 ; copie de la première édition de Rome.

62-63. — Deux manuscrits de la Bibliothèque royale de Berlin :

615, daté de 1455, et 616.

63-64. — Deux manuscrits de la Bibliothèque Impériale et Royale de Vienne :

P. V. 65, mutilé, commence aux mots *-ternum genus ab regibus* (5, 6);

P. V. 3218.

65. — Bibliothèque de l'Université de Leyde, italien. C'est le *Codex Perizonianus*. On lit au verso du premier feuillet : « *Anno 1545 hic Codex Roma Vesaliam delatus fuit et a Nobilissimis viris pro insigni thesauro habitus Nunc Bernhardi* (ici un nom effacé) ». Il a appartenu à Wilhelm Nooms, et à J. Perizonius, qui l'a légué à la Bibliothèque de l'Université de Leyde. Il a été utilisé par Burman et Oudendorp. Burman, praef., et Roth, p. XXX, disent qu'il a une très grande ressemblance avec la seconde édition de Rome. C'est une erreur; ce manuscrit ressemble le plus à l'édition de Venise. Les notes marginales que signalent Burman et Roth sont des variantes sans valeur.

66. — Bibliothèque de Harlem; a appartenu à Raphael de Marcatelles, abbé de Saint-Bavon, à Gand. Sept feuillets et un demi feuillet ont été enlevés, sans doute pour les miniatures, au commencement des Vies d'Auguste, de Tibère, de Caligula, de Néron, de Galba, d'Othon, de Vespasien et de Domitien. Ph. Rullaeus en fit une collation pour Graevius dans un exemplaire de l'édition de P. Scriverius. Oudendorp, encore jeune, le collationna pour Burman, et plus tard utilisa lui-même sa collation. Les citations d'Oudendorp sont parfois erronées. Roth lui attribue à tort la leçon *Livii* 200, 32. Plus encore que le *Perizonianus*, le *Codex Harlemensis* ressemble à l'édition de Venise.

67. — Bibliothèque royale de Bruxelles, 4372.

68. — Bibliothèque de Leipzig : c'est le manuscrit de Foucault dont l'édition Baumgarten-Crusius donne une collation complète.

69. — Bibliothèque de l'Université de Giessen, 78; daté : *1475;* a appartenu à la *Bibliotheca Senckenbergiana*.

70. — Bibliothèque de S. E. le Prince Trivulzio à Milan, 696; daté : *1444 Maii;* a appartenu à Bartholomeus Visconti, évêque de Novara.

71. — Bibliothèque de la Faculté de droit, à Édimbourg, 18. 3. 11 ; légué à l'*Advocates' Library* par Sir James Balfour (1603-1657).

72. — Bibliothèque de la ville de Carpentras, 483 ; a appartenu à Médon de Toulouse.

* * *

Les manuscrits qui suivent ne sont pas classés soit parce qu'ils sont trop corrompus, soit parce qu'il nous a été impossible d'en avoir des extraits suffisants :

XIVe SIÈCLE.

1. — Bibliothèque de l'Escurial, daté de 1373.

XVe SIÈCLE.

2 à 4. — Trois manuscrits de la Barberine, à Rome :
VIII. 98, « *quem Momt. Mauroceus transcribendum curavit.* M. CCCC. LXI. »;
VIII. 102, « *libellus... Ugolini Pauli Verini* »;
VIII. 124, « *scriptus Tagliacotii per me Nicolaum de Martinotiis de fano* » en 1424-1425.

5 à 7. — Trois manuscrits du Musée Britannique, à Londres :
Add. ms. 1209, italien;
Burn. 260;
Harl. 5342, italien.

8. — Bibliothèque Nationale à Paris, 14566, a appartenu à de Saint Victor.

9. — Bibliothèque royale à Berlin, 28, italien; copié en 1477 par Antonio Sinibaldo, de Florence; a appartenu à la Bibliothèque aragonaise de Naples.

10. — Bibliothèque de l'Université de Fribourg, 372.

11-12. — Deux manuscrits de la Bibliothèque Impériale et Royale de Vienne :

P. V. 183. C'est le *Vindobonensis I* d'Oudendorp;

P. V. 132.

13. — Bibliothèque de l'Université de Bâle, F. I. 12; écrit de la main de Jean de Lapide, qui donna tous ses livres à la Chartreuse de Bâle.

14. — Bibliothèque nationale de Madrid, X-105.

15 à 19. — Cinq manuscrits de la Bibliothèque de l'Escurial, dont un de 1469, et un de 1423.

XVI[e] SIÈCLE.

20. — Bibliothèque de l'Université de Göttingen, Ms. philol. 161 ; manuscrit de luxe.

21. — Bibliothèque ducale de Wolfenbüttel, 149, 20; contient la vie de César, avec lacune de la fin du chap. XVI et des chap. XVII-XIX, et la vie d'Auguste, jusqu'au chap. LXX [1].

Les éditeurs ont signalé des *codices Corsendoncianus Nonnianus Lindenbrogianus Cortianus* (= *Lyserianus*, voir la préface d'Ernesti). Ce sont des *deteriores*. Nous n'avons pas pu les identifier. Les deux *Tornacenses* sont introuvables, voir page 4, note 1.

[1] Le Lagercatalog 474 de Joseph Baer et C°, Frankfurt a. M., renseigne, sous le n° 1770, un manuscrit de Suétone du XV[e] siècle, provenant de la Bibliothèque d'Ambroise-Firmin Didot, et portant son *Ex libris*.
(Note du 11 avril 1904.)

APPENDICE II

P OU L'ARCHÉTYPE DES MANUSCRITS DE SUÉTONE

On a essayé de donner même des détails matériels sur l'archétype. On a voulu déterminer le caractère de l'écriture, et fixer le nombre de lettres que devait contenir chaque ligne de cet ancêtre. Pourtant est-il bien utile de faire ces recherches? Il est permis de se le demander, surtout si l'on considère que le résultat n'aura jamais que la valeur d'une hypothèse. Est-ce pour connaître l'âge de l'archétype? Nous devons le croire fort ancien, car nous avons vu [1] que **X** remonte assez bien au delà du IXe siècle, et le grand nombre d'altérations qu'il y a dans **X** et dans **Z** nous permettent de reculer de beaucoup l'époque où **P** fut écrit. D'ailleurs, même si l'on établit que **P** était en écriture capitale, ou en onciale, l'indication d'âge sera encore bien vague, puisque la capitale et l'onciale ont coexisté, pour la copie d'œuvres entières de l'antiquité, pendant deux et peut-être pendant trois siècles (du IVe au VIe). Est-ce pour expliquer certaines fautes, en démontrant qu'elles ont leur source dans tel ou tel caractère d'écriture, et ainsi les corriger avec plus de certitude? Mais il est *a priori* infiniment probable qu'un texte aussi lu et aussi souvent copié que celui de Suétone, a été transcrit en capitale et en onciale.

Toutefois, la question ayant été posée, elle avait droit à une place, ne fût-ce qu'accessoire dans ce travail. Il est bon de montrer de quelle façon elle a été étudiée, et dans quel sens on peut la résoudre avec le plus de vraisemblance.

[1] Voir pp. 59-60.

Roth, Becker et M. Ihm l'ont traitée, et les deux derniers, sinon Roth, me paraissent avoir commis une erreur fondamentale. Nous la rendrons le plus sensible en reproduisant une partie de l'argumentation de G. Becker [1], qui, d'ordinaire cependant, fait preuve d'une prudence et d'une sagacité extrêmes. Page 24, lignes 32-34, tous nos manuscrits ont une lacune de quatre-vingt et une lettres; il est certainement logique de conclure que cette lacune était déjà dans l'archétype. Becker, au contraire, dit : Ce passage constituait quatre lignes de l'archétype. Il eût fallu dire : *Peut-être* les mots omis formaient-ils quatre lignes de *l'original* de l'archétype. Becker dit encore : Les manuscrits donnent 159, 18 *aut*, 208, 26 *patrobil*, 253, 5 *alfeno;* donc l'archétype devait avoir *avi, patrobii, alieno*, et être écrit en lettres majuscules. Il faut penser plutôt que l'archétype avait *aut*, *patrobil* et *alfeno*, mais que le manuscrit dont il est la copie donnait *avi* (ou *ave*), *patrobii* et *alieno*. Car il est plus naturel de supposer qu'un seul copiste (celui de l'archétype) s'est trompé, que de croire que plusieurs scribes [2] ont fait exactement les mêmes fautes, et ce en une foule d'endroits.

Nous devrons donc nous appliquer à distinguer **P** ou l'archétype, de Ω dont **P** est la copie.

* * *

Roth, page xvii, note 5, écrit : « scriptum fuisse videtur id exemplar binis laterculis, versiculis litterarum XVIII vel XIX, quod coniicio e loco, p. 197, 5 ubi omnes libri habent :

maxime non mediocre studium
maxima, etc.,

[1] *Quaestiones criticae*, p. xxi.

[2] Au moins les deux auxquels nous devons les premiers ancêtres de **X** et de **Z**.

et p. 105, 24 ubi in Memmiano libro sic scribitur :

aucorum senatorum ino -
P pia, etc.

Illic integrum vocabulum, hic unam litteram primo loco versiculi motam arbitror. » Roth, sans toutefois expliquer sa pensée dans le détail, entend qu'une ligne de l'archétype comprenait *non mediocre studium,* ou dix-huit lettres, une autre *aucorum senatorum ino,* ou dix-neuf lettres.

G. Becker partage cet avis, et dans ses *Quaestiones criticae,* page XXI, il développe l'indication de Roth de la façon suivante : « Neronis, cap. 53, p. 197, 5, prior *maxime* vox ex proximo in priorem assumpta est :

ETPINGENDIFINGENDIQ :
MAXÍMENONMEDIOCRESTUDIUM
MAXIMAAUTEMPOPULARI

et Tiber., cap. 47, p. 105, 24 in Memmiano sic scribitur : *manumittere aucorum senatorum inoppia sustentata etc.* et etiam B (= *Gudianus* ou C) ut supra dixi *aucorum* habet ; ex quorum vestigiis haec archetypi forma eruitur :

AUCORUMSENATORUMINO
PPIASUSTENTATANEPLUR ».

Malheureusement, d'autres hypothèses sont possibles, et partant les conclusions de Roth et de Becker ne s'imposent pas. On peut croire, il est vrai, que 197, 5 le texte premier a été : *et pingendi fingendique non mediocre studium autem popularitate,* et que le mot *maxime,* d'abord omis, a été suppléé en marge, un peu trop haut, et recopié dans la suite devant les mots *non mediocre ; maxima* serait alors une conjecture postérieure, et le manuscrit (dans ce cas Ω) aurait eu réellement la ligne *non mediocre studium.* Mais il est plus rationnel de supposer que le texte premier était *et pingendi fingendique non mediocre stu-*

dium maxima autem popularitate, que *maxime* a été ajouté en marge comme correction de *maxima,* et qu'un copiste, sans voir les signes de renvoi, a inséré *maxime* dans le texte, tout en y laissant *maxima;* dans ce cas, on voit très bien qu'une ligne a dû commencer aux mots *non mediocre,* mais rien ne montre où elle se terminait; elle a pu avoir cinquante ou cent lettres aussi bien que dix-huit.

On peut dire, 105, 24, que la lettre *p* de *paucorum,* d'abord omise, a été suppléée en marge devant la ligne, mais trop bas et de façon à pouvoir être recopiée avec la ligne suivante, et à donner *aucorum senatorum inoppia.* Mais on peut aussi supposer que la lettre *p*, d'abord omise, a été ajoutée en marge à la fin de la ligne, et que le copiste, ne voyant pas le signe de renvoi, a écrit *aucorum senatorum inoppia.* Dans ce cas, on voit bien que la ligne finissait avec les lettres *ino*, mais nullement où elle commençait; elle avait peut-être dix-neuf lettres, peut-être plus, peut-être moins.

Nous avons un exemple du même genre 22, 15-16. Les manuscrits **ACD** donnent *in matrimonium recepisset* (*recepisse* (**A D**)
ł repetisset
sed ante alias repetisset dilexit, et ε *recepisset.* On peut affirmer qu'une ligne se terminait avec le mot *alias,* et que la glose *repetisset* se trouvait en marge à la fin de cette ligne, mais nous ne savons pas à quel endroit cette ligne commençait.

Becker continue en reconstituant, grâce à la lacune 24, 32-34, quatre lignes de l'archétype. On voit combien cette reconstitution est problématique.

Il essaie aussi, mais sans succès, de tirer une conclusion semblable de l'interpolation *auctore* ou *auctor* 122, 21. Il fait deux tentatives différentes, et obtient ou bien vingt-neuf lettres, qu'il réduit à vingt et une à force d'abréviations, ou bien dix-sept lettres.

Récemment [1], M. Ihm a repris la question, sans l'éclaircir. De l'exemple 197, 5, il reconstitue trois lignes d'archétype

[1] Voir *Hermes,* XXXVI, 1901, pp. 292-294.

ayant respectivement vingt-sept, vingt-quatre et vingt-huit lettres, et de l'exemple 105, 24, il donne au choix une ligne de vingt-trois ou une ligne de dix-neuf lettres. Il signale la leçon du *Memmianus* 242, 7, et en tire la ligne suivante de vingt-trois lettres : INGALLIĀGERMANIASQUENEQ· Il ajoute des lacunes du *Gudianus*, dont chacune, selon lui, correspond à une ligne de l'archétype. Ces lacunes donnent des lignes ayant respectivement 34, 24, 25, 32, 22, 27 et 72 (soixante-douze) lettres. M. Ihm reconnaît que la dernière doit représenter plus d'une ligne (also mehr als eine Zeile) [1].

On ne sera pas étonné d'apprendre que M. Ihm n'a pas de conclusion.

Tout ce que nous venons de voir n'en autorise aucune. Ce qu'il faudrait pour reconstituer **P** à ce point de vue, ce sont des lacunes ou des fautes spéciales, non pas de certains manuscrits, mais de **X** et de **Z**, ou, à la rigueur, des meilleurs **X** et des meilleurs **Z**. Ni les lacunes de **X**, ni celles de **Z** ne donnent aucune indication. Les inversions de 130, 36 et 189, 25 [2] permettent de reconstituer deux lignes d'archétype *uxorio nomine dignatus est*, et *in illo suo scaenico habitu*, ayant chacune vingt-trois lettres. La leçon du *Memmianus* 242, 7-8 est très caractéristique : *ne in galliam germaniasque neque*

[1] Il n'est pas nécessaire de faire ressortir l'erreur qu'il y a à vouloir reconstituer l'archétype de tous nos manuscrits au moyen des lacunes particulières à **C** ; tout au plus pourrait-on s'en servir dans une étude sur **X**. D'autre part, d'après les indications qu'il donne, on voit que M. Ihm croit démontrer la coïncidence des mots omis avec une ligne exacte de l'archétype, par le fait que le dernier mot omis a la même terminaison que le dernier mot qui précède la lacune [Es fehlt..... *Cal.* 19 *Xerxis qui non sine admiratione* (vorangeht *aemulatione*)], ou encore que le premier mot omis commence par la même syllabe que le premier mot qui la suit [*Cal.* 32 fehlt *quidnam rideret blande quaerentibus* (es folgt *quid*)]. Cette conclusion est parfois légitime, mais ne s'impose nullement. Si elle était toujours juste, les nombreuses lacunes de **Z** nous donneraient des renseignements sur le manuscrit **P**.

[2] Voir plus haut, p. 16.

cessariam [1], et s'explique très bien de la façon suivante : le texte primitif de l'archétype devait être :

in galliam germaniasque ne-
cessaria...

ce qui donne aussi une ligne de vingt-trois lettres ; *neque*, omis d'abord par haplographie, a été suppléé par l'addition de *q•* à la fin de la première ligne et de *ne* au commencement de la ligne suivante ; mais, placée trop haut [2], la syllabe *ne* a été recopiée devant *in galliam*.

* * *

Roth ne parle pas du caractère de l'écriture de l'archétype. Becker, après les essais de reconstitution signalés plus haut, écrit :

« ... archetypum litteris uncialibus describendum curavi, quod iure me fecisse his codicum vitiis probatur :

Page 59, 15 PUGILUM, *pugillum* **A¹ B**

. . . .

Page 193, 20 DELIGATA, *delicata* plerique libri [3] »,

et dans son compte rendu de l'édition Roth, *Neue Jahrbb. für Philol. und Paedag.* 87, 1863, nous lisons, page 200 : « dass unsere Hss. des Suet. aus einem in Uncialen geschriebenen Archetypon geflossen sind, geht aus Stellen wie S. 94, 18 *quintillus*, S. 99, 27 *ubertatis* für *libertatis*, S. 93, 3 *reditt* für *rediit* hervor. »

Je ne sais pas ce que Becker entendait par *écriture onciale*, mais j'estime qu'aujourd'hui il n'est absolument pas permis

[1] **D** donne : *ne in galliam germaniasque neccessariam.*

[2] *in galliam germaniasque neq·*
ne
cessariam.

[3] Il cite en tout douze passages : 59, 15 ; 163, 19 ; 99, 27 ; 94, 18 ; 208, 26 ; 159, 35 ; 159, 18 : 174, 38 ; 238, 5 ; 253, 5 ; 86, 7 ; 193, 20.

de confondre l'*onciale* avec la *capitale,* comme vient de le faire M. Ihm [1]. Son étude mérite d'être reproduite, au moins dans sa partie essentielle : « Dass der Archetypus unserer Suetonhss. in Unzialen geschrieben war, darauf weisen manche Anzeichen an. So wird die Minuskelschrift des Memmianus an manchen Stellen durch Unzialen unterbrochen (z. B. p. 25, 18 ed. Roth D · PRO · Λ · ET ·, p. 33, 21 · O · eris, p. 40, 23 Λ · M ·, p. 77, 7 B · PRO · Λ · C, p. 85, 5 die ganze Zeile), *i* und *l* sind häufig verwechselt und dergl. mehr. Ein unaufmerksamer Schreiber konnte daher leicht B für S schreiben und umgekehrt. »

Or, 1° peut-on, de ce que le *Memmianus* aurait conservé quelques lettres en écriture onciale, conclure que l'archétype de tous *nos manuscrits* était en onciale?

2° Les passages du *Memmianus* que cite M. Ihm, et d'autres qu'il ne cite pas, sont, à l'exception du mot · *O* · *eris* qui est tout simplement en lettres minuscules, sont, dis-je, tous en *lettres capitales*.

3° Le changement de *i* en *l* ou de *l* en *i* s'explique mal par l'écriture onciale, dans laquelle la haste de *l* dépasse la ligne d'écriture, mais très bien au contraire par la capitale, où, surtout au Ve siècle, *l* et *i* sont fort semblables.

4° B et S se confondent difficilement dans l'onciale, aussi bien que dans la capitale.

Tout cela n'empêche pas M. Ihm d'écrire, en 1901 [2] : « Dass er (c'est-à-dire l'archétype) in Uncialen geschrieben war, *steht fest* », renvoyant, pour les preuves, à son étude du Rheinisches Museum, et à l'opinion de G. Becker, citées plus haut.

Si l'on peut parfois, dans cette étude, s'autoriser de la leçon d'un ou de quelques manuscrits, c'est à condition d'en avoir aussi qui soient communes à toutes nos copies, puisqu'il s'agit de l'archétype de *tous* nos manuscrits.

D'autre part, 1° on sait quelle ressemblance il y a dans

[1] *Zu Suetons Caesares*. Rheinisches Museum, LIII, 1898, pp. 495 sq.
[2] *Hermes,* p. 292, note 4.

l'écriture capitale, surtout dans la rustique du Ve siècle, entre les lettres *i*, *l*, *t*, *f* et même *e*; les traits horizontaux y sont tellement courts qu'ils sont souvent imperceptibles. Inutile d'ajouter qu'il en est tout autrement dans l'onciale.

2° La confusion entre *c* et *g* s'explique par la capitale, où *g* se termine par un grossissement peu sensible à l'intérieur de la lettre, ou bien, au Ve siècle, par une queue très courte et excessivement mince, mais non par l'onciale où la queue du *g* est longue et fortement marquée.

3° Il en est de même pour la confusion entre *u* et le groupe *li*, peu explicable aussi en écriture onciale, où *l* dépasse généralement la ligne.

Or nous trouvons dans nos manuscrits :

1° 122, 26 *loco* tous (pour *ioco*) ; 139, 5 *ante alter* tous (pour *antea iter*) ; 208, 25 *patrobil* tous (*patrobii*) ; 235, 16 *cutillas* tous (pour *cutilias*) ; 51, 10 *provisione* tous (pour *pro ultione*) [1] ; 36, 5 *heiulum* ou *heuilum* **A B C D a** α β γ δ (pour *Helvium*) ; 62, 10 *sedulolentius* **A B C D Z** (pour *sed violentius*), *sedulo violentius* **x'** ; 90, 6 *trailianos* **A B C D** α (pour *trallianos*) ; 94, 18 *quintillus* **X** α (pour *quintilius*) ; 104, 21 *iocos* **D b c f** (pour *locos*) ; 130, 10 *deliravit* **X** α (pour *deieravit*) ; 132, 14 *delerassent* **A**, *delirassent* **C D a b'c'** (pour *deierassent*) ; 132, 20 *loci* **A'** et presque tous (pour *ioci* **A²** γ) ; 137, 2 *inlecto* **A D a'** (pour *iniecto*) ; 137, 21 *liberios* **A**, *liberos* les autres (pour *libertos*) ; 172, 13 *loco* **X** α β γ (pour *ioco*) ; 174, 38 *aulum* **A x' D Z** (pour *avium* **C**) ; 196, 12 *hic eius* **A x' D Z** (pour *Icelus*) ; 181, 23 *locove* **A** (pour *iocove*) ; 182, 7 *institor locopas* **A D x'** (pour *institorio copas*) ; 23, 24 *expliavit* ε (pour *expilavit*) ; 51, 38 *flamminiaula* ε (pour *flaminia via*) ; 126, 8 *adfecit* tous (pour *adiecit*) ; 155, 19 *fecisse* **A D a b** (pour *iecisse*) ; 253, 5 *alfeno* **A C Z** (pour *alieno*) ; 159, 18 *aut* tous (pour *ave* ou *avi*), *aut* [*in urbe aut*] **Z** ; 119, 24 *ettam* **A C** α (pour *etiam*) ; 94, 13 *ceriam* ε (pour *certam*) ; 237, 22 *et flagitantes* **A C** (pour *efflagitantes*) ;

[1] Une *correction* très ancienne doit avoir changé *provitione* en *provisione*.

250, 26 *Factum* **AD** (pour *tactum*); 197, 30 *defecta* **C** (pour *detecta*); 81, 7 *enafa* **B** (pour *enata*); 188, 35 *flatus* **Abc**α (pour *elatus*).

2° 196, 16 *egloge* tous (pour *ecloge*); 245, 3 *grecum* tous (pour *gregum*); 174, 34 *per gatadromum* **X** $\alpha\beta\gamma$ (pour *per catadromum*); 193, 20 *delicata* **X** (pour *deligata*); 225, 34 *delegatam* presque tous, *deligatam* **A**^{2}**a** (pour *delicatam* **A**^{1}); 11, 36 *cebenna* **BCDa**; *$\overset{g}{c}$ebenna* **A**; *gehenna* α; *gebenna* les autres; 86, 7 *regens* **ACD** (pour *recens*); 95, 12 *lugubrante* **Cbc**β (pour *lucubrante*); 215, 19 *segtionibus* **AD** (pour *sectionibus*); 241, 25 *sacrifigulos* **AD** (pour *sacrificulos*).

3° 99, 28 *ubertatis* **ACD** (pour *libertatis*); 238, 5 *alilum* **ACD** (pour *aulum*); 253, 8 *subrutillim* **A** (pour *subrutilum*).

Ajoutons à ces preuves les passages reproduits en capitale dans certains manuscrits, surtout dans **A** :

La première ligne des 2e, 3e, 4e, 5e, 6e, 7e et 9e vies dans **A**; 42, 20 A · M · **A**ε; 44, 8 A · M · **DA**ε; 51, 30 A · M · **A**; 65, 16 R · E · ε, REP **Ba**; 77, 7 B · PRO · A · C · **A**; 96, 8 REI · P · **A**; 99, 19 A · **A**; 101, 23 EQ · R · **ABCD**$\alpha\,\varepsilon$; etc.

Les leçons que nous venons de signaler se lisent dans tous les manuscrits, ou bien dans ceux qui sont reconnus comme les meilleurs représentants de la pure tradition. Cela ne s'explique que par l'hypothèse où toutes ces fautes se soient trouvées dans un même manuscrit, ancêtre de tous ceux que nous possédons. Le copiste de **P** les a commises en transcrivant un manuscrit en capitale, et de **P** elles ont passé dans toutes nos copies, ou bien elles ont été conservées scrupuleusement dans les meilleures, et corrigées dans les moins bonnes [1].

[1] Il est à remarquer que les leçons que l'on retrouve dans tous ou presque tous les manuscrits sont les plus difficiles à corriger : 62, 10 *sedulotentius;* 90, 6 *trailianos;* 130, 10 *deliravit;* 139. 5 *ante alter;* 159, 18 *aut;* 174, 34 *per gatadromum;* 174, 38 *aulum;* 182. 17 *institor*

Un dernier fait corrobore cette supposition, et nous suggère une nouvelle hypothèse. Le *Memmianus* donne, à partir de la vie d'Auguste, la première ligne de chaque biographie [1] en écriture capitale, mais la première ligne de la vie de César en onciale. Ces commencements en capitale ont dû se transmettre de manuscrit en manuscrit depuis l'original de l'archétype jusqu'au *Memmianus*, et les premiers mots de la vie de César, telle que nous l'avons, ont été écrits tout d'abord en onciale, pour passer, eux aussi dans leur forme primitive, jusque **A** [2]. J'en conclus, non seulement que le *Memmianus* a eu un ancêtre en capitale et un autre en onciale, mais encore que le premier était complet, et que le second commençait aux mots *Annum agens*. On peut par là dater approximativement cette perte importante de plusieurs feuillets qui nous a donné la grande lacune du commencement.

locopas; 196, 12 *hic eius;* 196, 16 *egloge;* 208, 25 *patrobil;* 235, 16 *cutillas,* ou encore celles, beaucoup plus rares, où le texte fautif donnait cependant un sens : 122, 26 *loco* (cf. 104, 21 où l'on peut hésiter entre *locos* et *iocos*). D'autre part, on ne peut nier les essais de correction en présence de cas tels que 137, 21 *liberios,* corrigé en *liberos,* pour *libertos,* ou 159, 18 *aut* [*in urbe aut*], pour *ave* ou *avi.*

Si l'on suppose que l'archétype avait la bonne leçon à tous ces endroits, il faudra admettre que au moins deux copistes, ceux des ancêtres de **X** et de **Z**, ont fait exactement la même faute partout. C'est impossible, ces fautes étaient déjà dans l'archétype.

[1] Excepté Othon, Vespasien, Titus et Domitien.

[2] On trouve des restes de l'écriture onciale dans ε, et M. Smith (*o. l.* p. 42) en a signalé plusieurs exemples pour le manuscrit de Munich.

ERRATA

—

Page 52, ligne 29, et page 53, note 1, il faut supprimer : 25, 11 *primus.*

INDEX

DES TROIS ÉTUDES SUR L'HISTOIRE DU TEXTE MANUSCRIT DE SUÉTONE *DE VITA CAESARUM*

[1] Cf. aussi *Mélanges* PAUL FRÉDÉRICQ, p. 47.

	Étude.	Pages.
CAL. 15 (125, 16) *habeo et*	III	18 ligne 5 et note 1
ID. 35 (135, 24) *proripuit se*	III	55 note 1
ID. 38 (136, 34) *deflebat*	III	18 ligne 6
ID. 50 (141, 35) *ingredi*	III	25 note 2
CL. 17 (156, 32) *Crassus*.	III	11 note 1
ID. 21 (159, 5) *omnis*	III	15 note 3
ID. 22 (159, 19) *summotaque*.	III	32 ligne 27
ID. 34 (164, 28) *spectare*.	III	15 note 4
ID. 46 (169, 31) *accessisse*	III	12 note 2
NER. 5 (172, 8) *repente*.	III	37 ligne 22
ID. 33 (185, 23) *venenariorum*	III	49 ligne 17
ID. 37 (188, 29) *horarum*	III	32 ligne 28
ID. 37 (188, 31) *vocabatur*	III	33 ligne 1
GALB. 16 (206, 18) *offensus*	III	25 note 3
VIT. 13 (220, 30) *et * farris*	III	49 ligne 17
VESP. 5 (228, 3) *id esse*.	III	33 ligne 1
ID. 22 (234, 18) *perductae*.	III	53 note 1
ID. 23 (234, 21) *et de*.	III	9 note 2
DOM. 12 (248, 35) *frequentissimoque* . . .	III	44 ligne 19
ID. 14 (250, 1) *facere-credatur*.	III	10 note 3
ID. 17 (251, 30) *ad ipsam*	III	33 ligne 2

TABLE

DES

MÉMOIRES CONTENUS DANS LE TOME LXIII.

SCIENCES.

LETTRES ET SCIENCES MORALES ET POLITIQUES.

